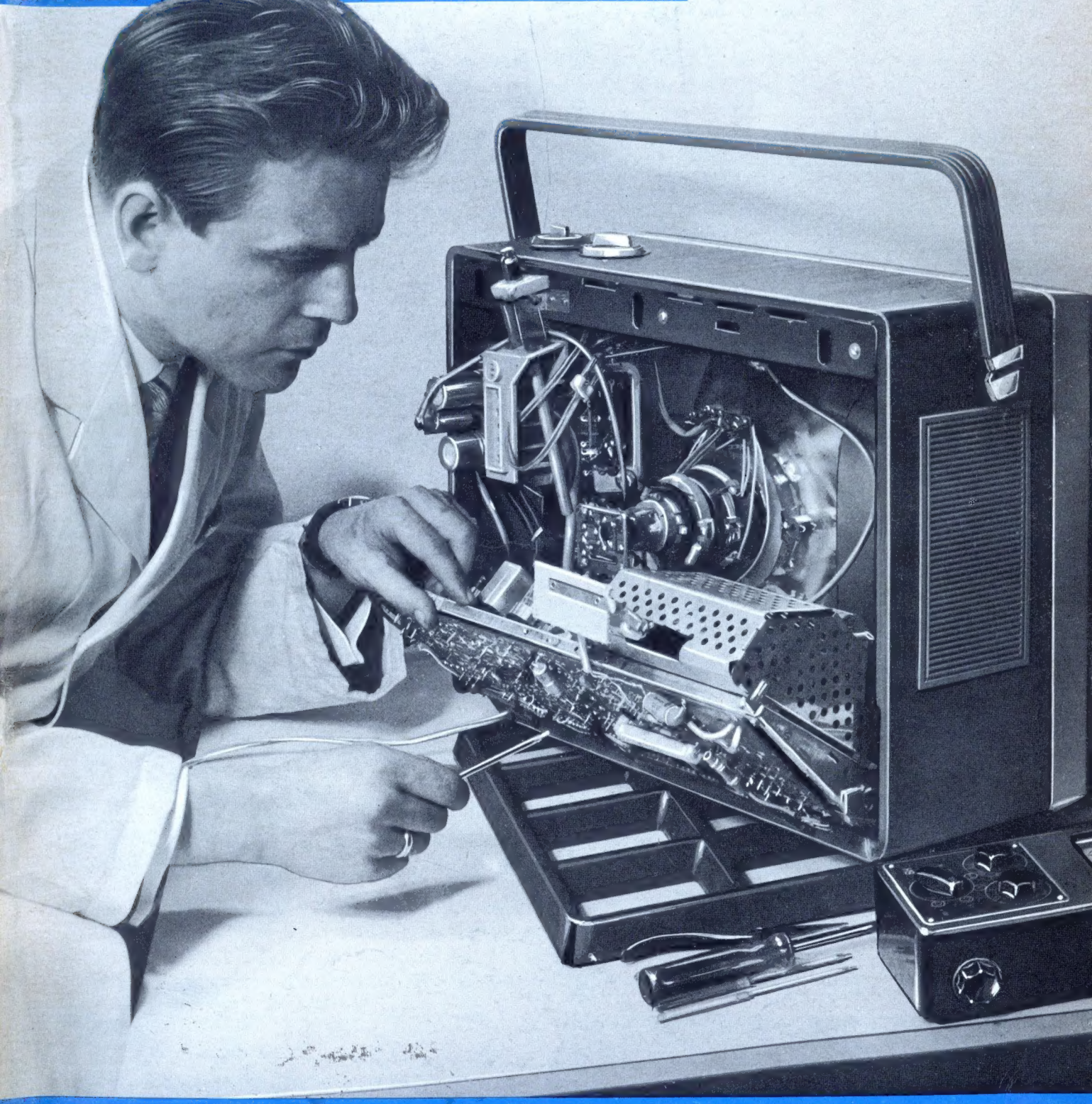
B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Mit vielen Ratschlägen aus Werkstattpraxis und Fernseh-Service



Auch tragbare Fernsehempfänger müssen servicegerecht sein. Beim Telefunken-Portable FE 103 P mit 41-cm-Rechteck-Bildröhre ist das Chassis leicht herunterzuklappen und herauszunehmen. Aufnahme: Schwahn

Aus dem Inhalt:

Hohe Reparaturleistungen im Fernseh-Service
Anwendung und Schaltungstechnik von Kapazitätsdioden
Selbstbau von elektrostatischen Breitband-Lautsprechern
Ein bewährtes Batterie-Tonbandgerät: Rufa R 119 K
Werkstattpraxis - Fernseh-Service

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. NOV.-HEFT **22** PREIS: 1.60 DM

1963

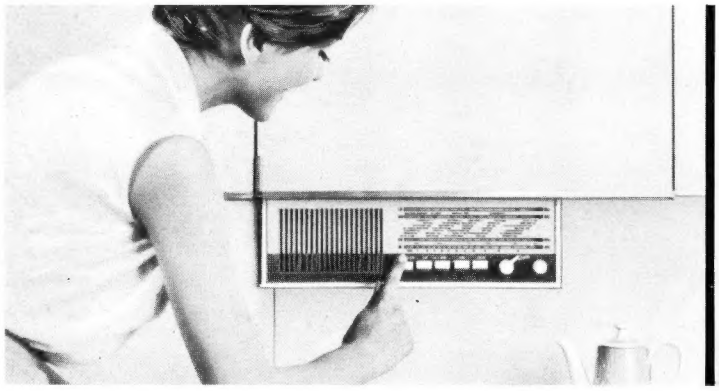
Graetz-Contact – Radio und Haustelefon in einem!

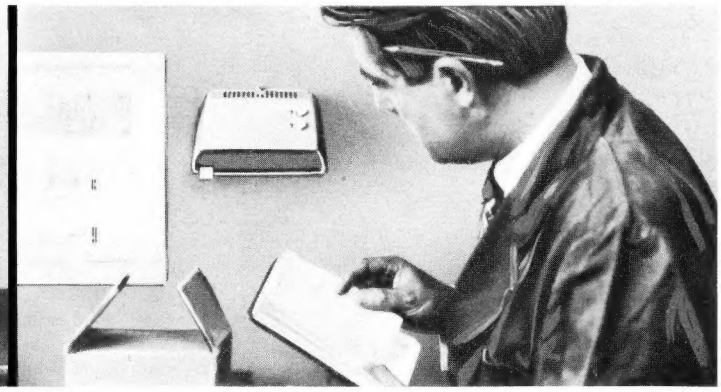
Mit Contact bietet Ihnen Graetz etwas völlig Neues – einen volltransistorisierten Rundfunksuper mit 4 Wellenbereichen, den Sie durch seinen vielfältigen Zusatznutzen leicht zum Verkaufsschlager Nr. 1 machen können. Hier die besonderen Pluspunkte von Contact:

■ Volltransistor-Rundfunk-Netzgerät mit Contact-Sprecher, der in irgend einem anderen Raum untergebracht werden kann.

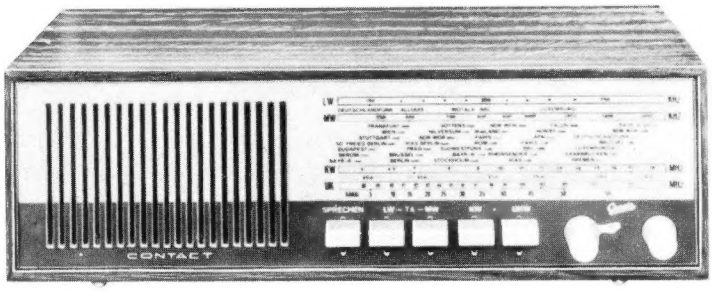
■ Konstruiert nicht nur für Rundfunk-, Tonband- und Schallplatten-Übertragungen, sondern auch zum Wechselgespräch von Raum zu Raum bzw. zur akustischen Überwachung eines anderen Zimmers.

■ Ideal für jede Wohnung (Verbindung z. B. Küche – Kinderzimmer), fürs Büro (Chef – Vorzimmer), für den Arzt (Sprechzimmer – Warteraum) und auch. . . für Ihr eigenes Geschäft!





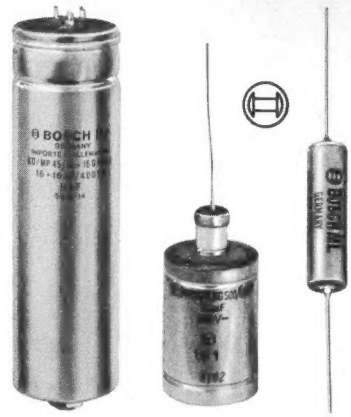
Wenn Sie mit Contact eine Sprechverbindung zwischen Ihrem Verkaufsraum und der Werkstatt herstellen, können Sie nicht nur selber tagtäglich den Vorteil dieses neuesten Graetz für sich nutzen, Sie schaffen sich außerdem damit die denkbar beste Vorführ-Möglichkeit für Ihre Kunden! Eine zusätzliche Verkaufs-Chance, die Sie unbedingt nutzen sollten.



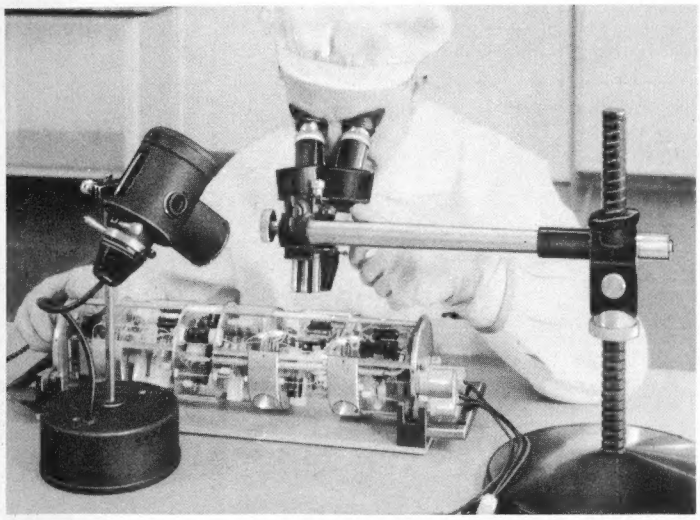
Begriff des Vertrauens

Absolute Zuverlässigkeit und hervorragende Qualität im Transatlantik-Sprechverkehr

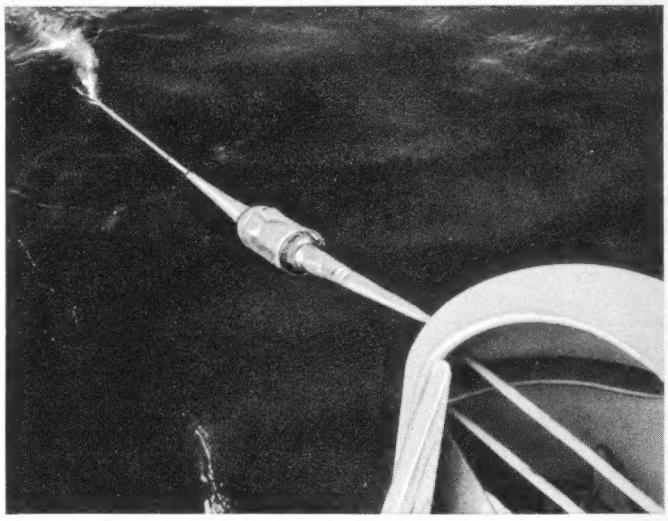
... auch hier BOSCH MP-Kondensatoren



Montage am ICECAN Verstärker



F & G Werkfoto



ICECAN Verstärker während der Legung

Auch im Zeitalter des Satelliten-Funkverkehrs nimmt die Bedeutung der Überseekabel-Verbindungen immer mehr zu. Moderne Tiefseekabel, etwa alle 20 Seemeilen mit Unterwasserverstärkern ausgerüstet, übertragen störungsfrei und mit hervorragender Sprachqualität bis zu 128 Gespräche gleichzeitig. Voraussetzung ist die absolute Zuverlässigkeit aller in den Unterwasserverstärkern eingebauten Teile. Jede Reparatur würde hier zwischen einer viertel und zwei Millionen DM kosten. Entsprechend hoch sind die Forderungen, die an die einzelnen Bauteile gestellt werden; nur die Satellitentechnik kennt ähnlich strenge Maßstäbe. Der selbstheilende BOSCH MP-Kondensator wurde von den Konstrukteuren der Unterwasserverstärker als ein Bauelement erachtet, das der geforderten hohen Zuverlässigkeit entspricht.

Rund 1000 BOSCH MP-Kondensatoren sind in den 84 Verstärkern des 1962 von der Firma Felten & Guilleaume hergestellten „ICECAN"-Kabels (Island - Grönland - Kanada) eingebaut. Die erwartete Lebensdauer für dieses Kabel beträgt 20 Jahre.

BOSCH MP- und ML-Kondensatoren bewähren sich überall in der Regel- und Steuertechnik, Nachrichtentechnik, Fernsehtechnik, Elektronik, Radartechnik, im Meßgerätebau usw. wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften.

BOSCH MP- und ML-Kondensatoren heilen bei Durchschlägen selbst und sind unempfindlich gegen kurzzeitige Überspannungen. Sie sind kurzschlußsicher und praktisch induktionsfrei. Für BOSCH MP-Kondensatoren gibt es eine mehrjährige Garantie.

Bitte benutzen Sie den nebenstehenden Coupon, wir übersenden Ihnen dann ausführliche Unterlagen über BOSCH MP- und ML-Kondensatoren, oder schreiben Sie uns, unsere Fachleute beraten Sie gerne.

BOSCH hat die älteste Erfahrung mit MP-Kondensatoren.

BOSCH

COUPON

An ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART
Kondensatorenbau 5
7000 Stuttgart 1 Postfach 50

KO 863

Bitte senden Sie mir Druckschriften über
BOSCH Kondensatoren für die Nachrichtentechnik

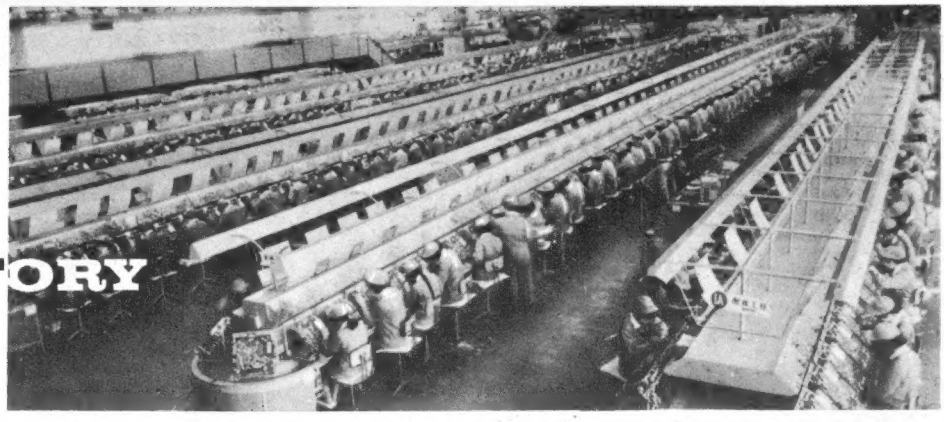
Name/Abt.

Firma

Anschrift

DIE MATSUSHITA ELECTRIC-STORY

FOLGE 6



NATIONAL-Fernsehgeräte, preisgekrönte Qualität. Jedes NATIONAL-Fernsehgerät durchläuft während des Produktionsablaufes mehr als 270 Qualitätskontrollen. Für diese Leistung erhielt Matsushita Electric die höchste Auszeichnung für Qualitätskontrollen — den Demingpreis.

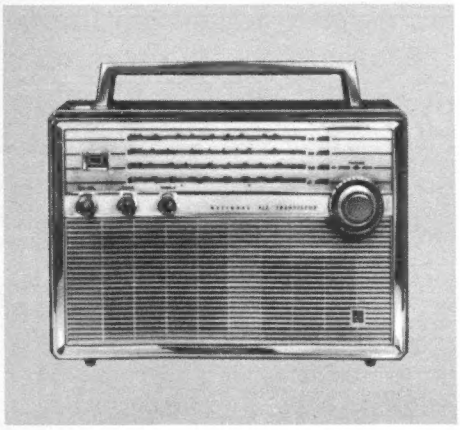
Das prominente amerikanische Nachrichtenmagazin „Time" widmete ihm eine Titelgeschichte von fast fünf Seiten. Die Zeitschrift würdigte damit die großartige Leistung eines führenden Mannes im Wirtschaftsgeschehen der freien Welt: Des Japaners Konosuke Matsushita. Er ist der Gründer von Matsushita Electric, Japans größtem Hersteller von Rundfunk-, Fernseh- und Elektrogeräten. Daß er heute über ein Weltunternehmen mit fast 40 000 Mitarbeitern und 50 großen Werken gebietet, verdankt er vor allen Dingen seinem konsequent vertretenen Grundsatz: Dem Verbraucher Produkte von höchster Qualität zu bieten. Zugleich gewann Matsushita Electric durch eine solide und marktgerechte Preispolitik überall das Vertrauen des Handels. Die Produkte von Matsushita Electric sind unter dem Namen NATIONAL in mehr als 120 Ländern ein Begriff für Qualität geworden.

In Fortführung unserer Artikelserie bringen wir jetzt für die Leser dieser Zeitschrift interessante Einzelheiten aus der Produktion und dem aktuellen Geschehen bei Matsushita Electric.

Matsushita Electric in der ganzen Welt

Innerhalb weniger Jahre stieg Matsushita Electric zum weltgrößten Hersteller von Radiogeräten auf. Bei der Produktion von Fernsehgeräten liegt Matsushita Electric in der Welt an zweiter Stelle.
Mit der wachsenden Produktion, die durch eine ständig steigende Nachfrage bedingt war, dehnte Matsushita Electric seine Verkaufsorganisation planmäßig aus. Heute kann man NATIONAL-Produkte schon in mehr als 120 Ländern kaufen. Diese weltweite Verbreitung bringt dem Käufer und dem Handel echte Vorteile. Ob in Europa, Asien, Amerika oder Australien — auf jedem Kontinent garantiert Matsushita Electric für einen guten Kundendienst.
Ein deutscher Urlauber z. B. kann Ersatzteile für sein NATIONAL-Gerät in Italien, Spanien, der Schweiz oder Frankreich genauso gut erhalten wie in Skandinavien oder Großbritannien. Mit dem vorbildlichen Ausbau seiner weltweiten Vertriebs- und Kundendienstorganisation unterstreicht Japans größter Hersteller von Fernseh-, Rundfunk- und Elektrogeräten seine Spitzenposition auf dem Weltmarkt.

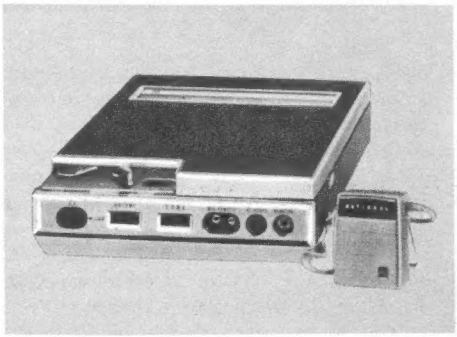
NATIONAL T 100
Ein 9-Transistor-Koffergerät mit einem Höchstmaß an Bedienungskomfort. Ausgezeichneter Empfang auf 3 KW-Bereichen und MW. Überragende Klangfülle durch 2 eingebaute Hi-Fi-Lautsprecher.



Matsushita Electric in Life international. Mit einer mehrfarbigen Anzeige über drei Seiten informierte Matsushita Electric einen internationalen Leserkreis darüber, in welch kurzer Zeit Konosuke Matsushita sein Unternehmen zum Weltrang führte.

Der Handel als fachgerechter Richter

Ohne die Zustimmung und das Vertrauen des Elektrofachhandels wäre es Matsushita Electric nicht möglich gewesen, innerhalb so kurzer Frist zur heutigen Spitzenstellung innerhalb der weltgrößten Hersteller von elektrischen Haushaltsgeräten aufzusteigen. Diese Feststellung gilt für alle Länder, in denen NATIONAL-Produkte angeboten werden. Auch in Deutschland wird Matsushita Electric deshalb weiterhin auf eine vertrauensvolle Zusammenarbeit mit dem Elektrofachhandel größten Wert legen. Qualitätserzeugnisse, die der Händler seinen Kunden gern empfiehlt und eine seriöse Preispolitik im Einvernehmen mit dem Handel, sollen die solide Grundlage einer dauerhaften Partnerschaft sein.
Fortsetzung in der nächsten Ausgabe.



NATIONAL-Qualität überall auf dem höchsten Stand:
NATIONAL-Tonbandgerät RQ 115
Batteriebetriebenes, tragbares Tonbandgerät in Buchgröße, geeignet für Bandaufnahmen im Heim und im Freien. Auch als Diktiergerät zu verwenden.

Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektro-Geräte
MATSUSHITA ELECTRIC
JAPAN
Generalvertretung für Deutschland
TRANSONIC Elektrohandelsges. m.b.H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystr. 22, Tel. 24 52 52
HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HÜLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO., Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KÜCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.

Für MIRAVOX I gibt es gewichtige Argumente! Und viele!

Auf diese neue Verstärker-Kombination in Alltransistor-Ausführung sind wir stolz. Wir sind keine Kompromisse eingegangen, nur das Beste war uns gut genug. Nun liegt das Ergebnis vor: MIRAVOX I, das erste deutsche Alltransistorgerät dieser Art mit echter Hi-Fi-Qualität!

Möchten Sie Einzelheiten wissen? Bitte!

Das Laufwerk ist für Hi-Fi-Freunde in der ganzen Welt bereits ein Begriff! Es ist der 4tourige Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler MIRAPHON 17 H aus der ELAC-Studio-Serie! Mit dem elektromagnetischen Stereo-Tonabnehmer ELAC STS 222 D und einem Studio-Tonarm mit regulierbarer Auflagekraft. Außerdem: schwerer, dynamisch ausgewuchteter Guß-Plattenteller von 30 cm ⌀, pneumo-mechanische Aufsetzhilfe und Spezial - Hysterese - Synchron - Motor mit höchster Gleichlauf-Präzision!

Ein idealer Partner dazu ist der eingebaute Hi-Fi-Stereo-Präzisions-Verstärker mit 2 x 16 W Musik-Leistung. Einige Daten: Frequenzbereich 20 . . . 20 000 Hz ± 0,5 dB — Übersprechdämpfung 60 dB bei 1000 Hz — Störabstand 70 dB (Phono), 80 dB (Radio) — Eingänge: a) phonomagnetisch b) Multiplex-Tuner/Stereo-Tonband — Ausgänge: je Kanal 4 — 16 Ohm ohne Umschaltung — getrennte stufenlose Höhen- und Tiefen-Regelung — Balance-Regler — gehörrichtige Lautstärke-Regelung — 29 Transistoren, 4 Silicium-Dioden.

Der „äußere Rahmen" dieser Spitzengeräte — das Gehäuse — ist aus Nußbaum, matt. Ganz klar in der Form! Mit einer Klapphaube aus Plexiglas, die staubdicht abschließt. Auf allen 4 Seiten! Die Abmessungen: 34 cm tief, 53 cm breit, 19,5 cm hoch. Kompakt-Bauweise!

Und noch ein Argument! Der Preis! 1295,— DM*!

Informieren Sie sich ausführlich über unser umfangreiches Hi-Fi-Stereo-Programm. Schreiben Sie uns. Wir senden Ihnen postwendend instruktives und anschauliches Schriftmaterial.

*unverbindlicher Richtpreis

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH · KIEL

Gründungs-Mitglied des Deutschen Hi-Fi-Instituts

Berühmte Fabrikmarken... Neue Qualitätserzeugnisse von MORHAN

H.H.SCOTT VERSTÄRKER

Stereo-Vollverstärker 299 C

Der am meisten verwendete Stereo-Verstärker, der hohes Ansehen genießt. Kräftige 80-Watt-Endstufe mit äußerst niedriger Störspannung. Lichtsignale zur Betriebsanzeige. Stereo-Monoumschalter. Getrennte Rausch- und Rumpelfilter. Stereo-Kopfhöreranschluß an der Frontplatte. Balanceregler. Modelle 200, 222 C, 299 C und Bausätze für 100/220 V, 50/60 Hz.

LABORATORY SOUND INSTRUMENTS

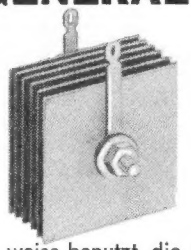
Schallmesser Modell 450

Automatische Skaleneinstellung. Transistorbestückt. Stabile handliche Kleinbauweise. Betrieb aus einer einzigen 22,5-V-Batterie. Das Gerät eignet sich hervorragend für Messungen im Freien sowie für Lärm- und Schalluntersuchungen. Gewicht: 652 g. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an!

irish Magnettonband

IRISH stellt ein Qualitäts-Tonband für jeden Verwendungszweck her, sowohl für Amateure als auch für professionelle Anwendung. Das IRISH-Band bietet Höchstqualität zum Standard-Preis. Die hochglänzende beschichtete Seite verhindert Oxyd-Abrieb und Kopfverschleiß bei höchster Tongüte. In Standard-Langspiel- und Doppelspiel-Ausführung sind Spulendurchmesser von 7,5 – 10 – 12,5 – 15 und 19 cm lieferbar. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

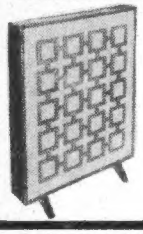
GENERAL Kondensatoren - Selen-Gleichrichter



Strenge Prüf- und Qualitätskontrollen sichern diesen Bauelementen höchste Lebensdauer und Zuverlässigkeit. Jeder einzelne Kondensator wird genau geprüft, und für ihn wird volle Garantie übernommen. Das Modell TM ist in einen Abschirm-Aluminium-Becher eingebaut, der besten Schutz gegen Feuchtigkeit gewährt. Er ist nebenschlußfrei u. in jeder Weise betriebssicher. Für Tri-Amp-Selen-Gleichrichter wird eine Bauweise benutzt, die Alterungs-Einflüsse und Spannungsdurchschläge verhindert. Ein vollständ. Typenprogramm v. Kondensatoren, Elektrolytkondensatoren, Ableitkondensatoren, Tantal-Ausführungen u. Mylar-Kondensatoren steht zur Verfügung. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

REK·O·KUT

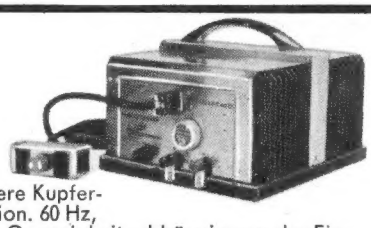
Plattenspieler, Tonarme und Lautsprecher Modell R 320 A



Plattenspieler von Weltruf mit vollautomatischer Arbeitsweise. 33⅓ U/min. Einknopfbedienung. Hysteresis-Synchronmotor mit Dauerschmierung. Ungewöhnliche Lebensdauer durch Rekothone Belt, unabhängig von der Temperatur oder der Feuchtigkeit. Minus 57 dB Rumpelgeräusch. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

TERADO

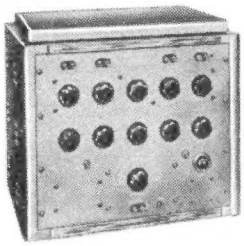
Transistor-Umrichter Modell 50-202



550 bis 600 Watt – Schwere Kupferausführung mit Ventilation. 60 Hz, frequenzstabil mit ½ Hz Genauigkeit, abhängig von der Eingangsspannung und der Belastung. Siebung bemessen für den Anschluß von Bandgeräten. Auch für 50 Hz lieferbar. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

FREED

für Präzisions-Labors Induktivitäts-Meßbrücke 1110-C

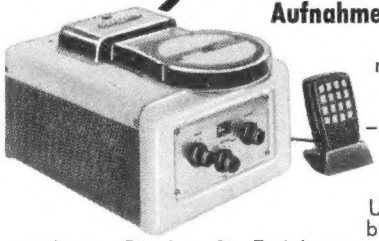


Höchste Gleichstrombelastung bis zu 2 A. Direkte Ablesung von Induktanz und Konduktanz von Eisenspulen bei Tonfrequenzen mit oder ohne Gleichstromvorbelastung. Benutzt werden fünf Dekaden-Widerstände mit einem Höchstwert von 111,11 Ω in Stufen von 1 Ω. Frequenzbereich: 20 Hz bis 10 kHz. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

ORRTRONIC JETSTAR 300

Dauer-Hintergrund-Musik

Aufnahme-Wiedergabe-Gerät



Neuartige, vollautomatische Tonaufnahme und Wiedergabe. Transistorbestückung – ein preiswertes Gerät für die Dauerwiedergabe von Tonaufnahmen. Umfangreicher Katalog bespielter Musikbänder sowie von Bändern für Erziehung und Belehrung steht zur Verfügung. Die Automatik sichert ein bequemes Aufnehmen von Familienszenen, Rundfunksendungen, Sprachkursen, Ansprachen und Proben. 12 Transistoren und 4 Dioden. Gewicht nur 5 kg. Ovallautsprecher 10 x 15 cm, 8 W, 150 bis 10 000 Hz. Bandkassette zum Schutz des Bandes, die umständliches Einfädeln und Rückspulen überflüssig macht.

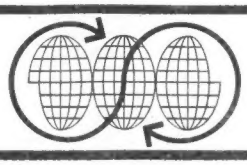
GEMA-Einwilligung ist vom Erwerber einzuholen

CADRE

Jedermann-Transistor-Sende-Empfänger Modell 515

19 Transistoren – 7 Dioden. Höchstzulässige Ausgangsleistung. Ausgezeichnete Trennschärfe. Volltransistorisiert. Beste Verständlichkeit. Beim Druck auf die Sende/Empfangstaste ist man „in der Luft" mit äußerst klarer 27-MHz-Modulation. Reichweite bis zu 32 km über Land und 48 km über Wasser. Sichere Verbindung gewährleisten fünf quarzkontrollierte Sende- und Empfangskanäle. Besondere Vorzüge sind der eingebaute Störbegrenzer, eine einstellbare Rauschsperre und eine moderne Empfängerschaltung. Gewicht nur 2,7 kg. Eingebauter Stromversorgungsteil für Netz- und Batteriebetrieb.

Vollständiges Programm von Radio-Industrie- und Fernsehröhren, Lautsprechern, Widerständen, Halbleitern, Dioden usw. Schreiben oder telegrafieren Sie wegen vollständiger Kataloge.



MORHAN EXPORTING CORP.

458 Broadway, New York 13, USA, Telegrammadresse: Morhanex

Für Studiogebrauch

Modell 576. Dynamisches Mikrofon mit Kugelcharakteristik. Spitzenqualität für Fernseh-, Rundfunk- und Schallplattenaufnahmen.
Frequenzbereich 40 bis 20 000 Hertz, Impedanz zwischen 50 und 150 Ohm umschaltbar. Schmales, glattes Gehäuse, Oberfläche mattgrau eloxiert.

Für Lavaliergebrauch

Modell 570. Umhänge-Mikrofone mit speziell angepaßtem Frequenzgang zwischen 50 und 12 000 Hertz, ansteigend bis 6 000 Hertz. Unempfindlich gegen Aufnahme von Störgeräuschen, die durch Reibung zwischen Kleidung und Gehäuse entstehen. Schmales, kleines Gehäuse, Oberfläche wie Modell 576. Niederohmig.

Für Ela-Anlagen

Modell 578. Hochwertiges, dynamisches Mikrofon mit Kugelcharakteristik. Robuste Konstruktion.
Frequenzbereich 50 bis 17 000 Hertz, Impedanz zwischen hoch und niedrig umschaltbar. Schmales, mattverchromtes Gehäuse. Ein—Ausschalter, Halterung mit Gelenk.

SHURE

Ausführliche Information und Bezugsquellennachweis durch:
Deutschland: Braun A. G. Frankfurt/M., Rüsselsheimer Str. 22 · Schweiz: Telion A. G., Zürich, Albisrieder Straße 232
Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratstraße 17 – J. K. Sidek, Wien V, Ziegelofengasse 1
Niederlande: Tempofoon, Tilburg.

Austerlitz vertreibt führende Fabrikate!

Elektroakustik und Meßgeräte:

AMPEX INTERNATIONAL S. A.	Studio-Tonbandgeräte u.-Tonbänder
braun electronic	Temperatur-Meßgeräte
English Numbering Machines	Elektrische u. mechanische Zählwerke
F. A. G. Frischen GmbH	Meßgeräte f. mechan. Größen, Meßbrücken, Oszillographen-Kameras
GEVAERT-Technik	Tonbänder
SEAS Elektronikk, Oslo	Lautsprecher aller Art, Tonsäulen
Sennheiser electronic	Mikrofone, Verstärker und Zubehör, HF- und NF-Meßgeräte, Kleinsender
Carl Schneider KG	Tonband- und Filmspulen, Kassetten
The TELESCO International	Fairchild-Begrenzer-Verstärker und -Kompressoren
VISOLUX - Elektronik	Fotozellen-Meßgeräte
WISI Wilhelm Sihn Jr. KG	Rundfunk- u. Fernseh-Antenen u. Zubehör, Elektroinstallationsmaterial

Bauelemente:

The Birtcher Corporation	Kühlkörper und Halterungen für Transistoren und Röhren
Condensateurs Fribourg	Kondensatoren aller Art
Electronic GmbH	Kohleschichtwiderstände
ELECTROLUBE Ltd.	Kontaktschutzmittel
HEJALUX Pfälz. Glühlampen-Fabrik	Glimm- und Glühlampen
Meß- und Fernmeldetechnik	Kondensatoren f. d. Fernmeldetechn.
MOTOROLA Semiconductor Inc.	Transistoren und Dioden
Dr. Kurt Müller KG	Lautsprechermembranen
Georg Neumann GmbH	Stabilisationszellen
Tuchel-Kontakt GmbH	Kontakteinrichtungen

Starkstrom:

ELAZET KG	Elektromotoren
Nieke KG	Regeltransformatoren

Nachrichtentechnik:

Autotelefon u. Taxifunk · Tragbare Sprechfunkanlagen · Industrie-Fernsehanlagen

Abt.: Elektrotechnische Fabrik

Kabelkonfektionierung aller Art · Fußschalter und Postanschlußglieder f. Tonband u. Diktiergeräte · Konfektionierte Tonbänder · Schaltschränke

Anfragen bitte an:

DIPL.-ING. ALFRED AUSTERLITZ · 85 Nürnberg · Adamstraße 20 · Fernschreiber 06-22577 · Sammelruf 55555*

Vertrauen Sie den in Deutschland und Europa meistverkauften Geräten

für jeden Zweck das richtige Modell

TC 900 G, das kleine Gerät mit großer Leistung, mit Tragetasche, Ohrhörer, Batterien kpl. . . . . DM 299.–

TC 130 G, das große Gerät für höchste Ansprüche. Mit Anschluß für Fahrzeugantenne und Netzgerät, Empfänger mit regelb. Rauschsperre mit Tragetasche kpl. . . . . DM 598.–

Beratung, Kundendienst und Lieferung – auch an Wiederverkäufer – durch unsere Vertretungen:

Frankfurt:	Manimpex GmbH, Arndtstr. 46, Tel. 725986
Köln:	U. Jaschinewski, Gereonswall 47, Tel. 230896
Hannover:	Richter & Weiland, Heisenstr. 21, Tel. 713118
München:	Waltham Electronic GmbH, Belgradstr. 68, Tel. 360096, Telex 05-22661
Berlin:	W. Echterbecker, Bln W 30, Kurfürstenstr. 87, Tel. 132511 / 133403
Nürnberg:	Wussler, Nbg-Mögeldorf, Siedlerstr. 151, Tel. 571635
Saarbrücken:	Montanexport GmbH, Kobenhüttenweg 66, Tel. 62533, Telex 04-42666

Unsere Geräte sind von der Deutschen Bundespost geprüft und zugelassen und tragen eine FTZ-Prüf-Nr.

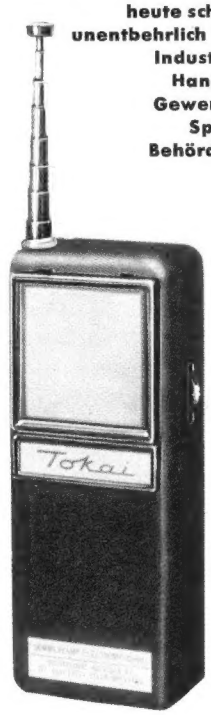
SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH

4 Düsseldorf · Adersstraße 43 · Telefon 0211-23737 · Telex 08-587446

drahtlos sprechen mit *Tokai*-Sprechfunk

heute schon unentbehrlich für Industrie Handel Gewerbe Sport Behörden

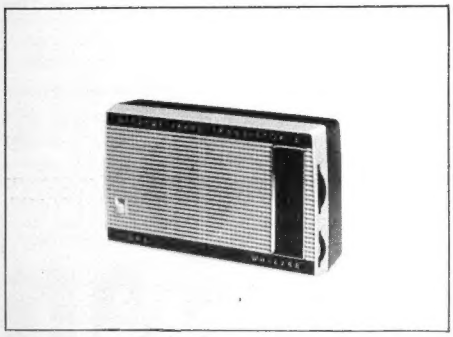
TC 130 G, 12 Transistoren
FTZ-Nr. K-411/63



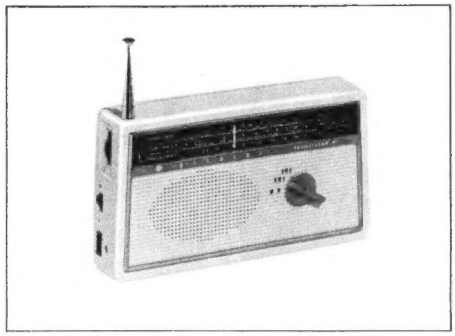
TC 900 G, 9 Transistoren
FTZ-Nr. K 382/62

Hitachi. Ltd.
Tokyo Japan

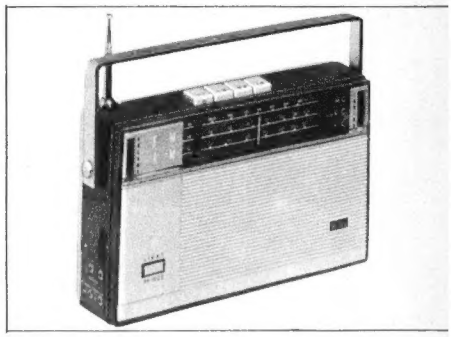
Hitachi Ltd. Tokio, Japan, garantiert die Qualität ihrer Transistoren-Radios



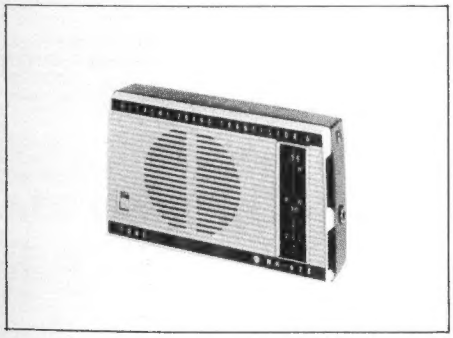
Modell WH-628 R
Mittel-, Langwelle



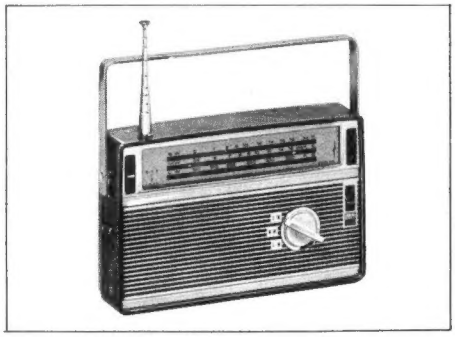
Modell WH-859
Mittelwelle, 2 Kurzwellen



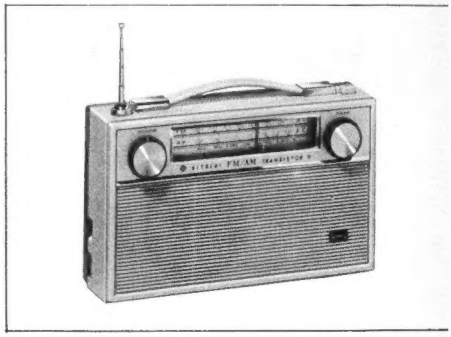
Modell XH-1002
Mittel-, Langwelle, UKW



Modell WH-628
Mittel-, Langwelle



Modell WH-837
Mittel-, Lang-, Kurzwelle



Modell KH-903
Mittelwelle, UKW

Bezugsquellen:

Süd-Bayern
Herbert Scharf
8 München-Untermenzing,
Gerlachweg 15

Nordbayern
Werner Kurras
85 Nürnberg
Gostenhofer Hauptstr. 27

Nordrhein-Westfalen
Thiele & Ulisch
465 Gelsenkirchen-Horst,
Markenstr. 35

Hessen, Rheinland-Pfalz,
Oberfranken, Saarland
Harald Kunze
6 Frankfurt/Main, Passavantstr. 21

Hamburg, Schleswig-Holstein,
Niedersachsen
Carl F. W. Giesenberg
2 Hamburg 22, Fährhausstr. 20

Berlin
Gosho Export- u. Import-GmbH.
2 Hamburg 1, Raboisen 101

Baden-Württemberg
Gosho Export- u. Import-GmbH.
2 Hamburg 1, Raboisen 101

Nehmen Sie teil

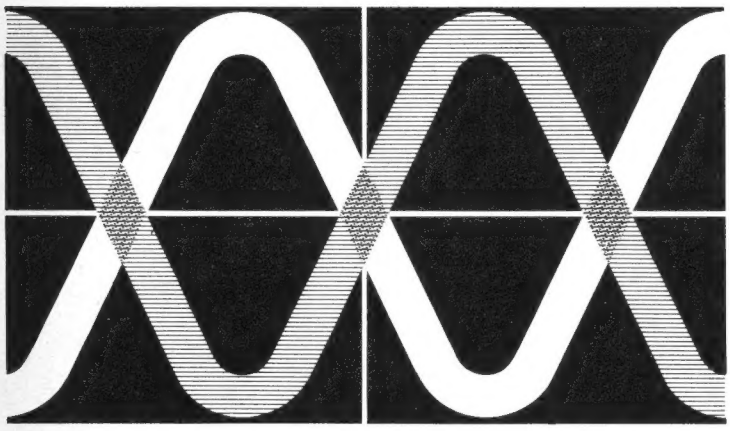
an der jährlichen größten Ausstellung der Welt auf dem Gebiet der Elektronik

vom 7. bis 12. Februar 1964

Paris, Porte de Versailles

SALON INTERNATIONAL DES

COMPOSANTS



ÉLECTRONIQUES

Alle Bauelemente,
Röhren und Halbleiter,
Meß- und Kontrollgeräte
der Elektroakustik

Wenden Sie sich wegen Buchungen und Unterlagen an

SOSA, 23 Rue de Lubeck
Paris 16e, Passy 01-16

Mainz sendet jetzt. 3 Millionen sind noch ohne

UHF

Das von uns entwickelte Universal-UHF-Teil zum Schnell-Einbau Typ „UHF 88" stellt einen bedeutsamen Fortschritt der UHF-Nachrüsttechnik dar. Diese Lösung wurde gefunden, indem wir von den Bedürfnissen der Praxis ausgingen. Hunderttausende von Stunden, die wertvolle Fachkräfte mit UHF-Montage beschäftigt waren, können jetzt eingespart werden. „UHF 88" ist überdies das erste **wirkliche Universal-UHF-Teil.** Es gibt kein Fernsehgerät für das es nicht verwendbar wäre, ganz gleich, um welches Fabrikat und Baujahr es sich handelt, welche Zwischenfrequenz Verwendung findet und ob es UHF-vorbereitet ist oder nicht.
Damit werden alle technischen wie zeitlichen Probleme im Zusammenhang mit dem UHF-Einbau auf ideale Weise gelöst. Der günstige Preis, die Vereinfachung der Lagerhaltung und des Einkaufs sowie unsere hohen Mengenrabatte sind zugkräftige Gründe dafür, daß die meisten Fachwerkstätten sich ganz auf die Verwendung von „UHF 88" eingestellt haben. „UHF 88" bedeutet:

- Steigerung Ihrer Leistungsfähigkeit
- Arbeitsersparnis
- Hoher Gewinn durch sehr günstigen Einkauf
- Typenunabhängige Lagerhaltung
- Umsatzsteigerung durch Schnell-Einbau beim Kundendienst

UHF-Schnellwähler: „UHF 88" besitzt eine vorwählbare Einrast-Vorrichtung für mehrere UHF-Sender. Die ist wichtig im Hinblick auf das kommende 3. Programm. Ähnlich einem Schalter kann der Benutzer bequem umstellen und beide Sender sofort wiederfinden. Eine Feinabstimmung ist in gewissen Grenzen überdies möglich. (Ferner am VHF-Knopf.)

„UHF 88" ist absolut neu und ohne Konkurrenz, da es die Vorteile des gewöhnlichen Tuners und des Konverters in sich vereinigt:

- Voll-Einbau auch in ältere Fernsehgeräte
- Kein störendes Vorsatzgerät außerhalb des Empfängers
- Hohe Gesamtverstärkung durch Mitarbeit des VHF-Tuners auf UHF
- Günstigste Rauschzahl mit der neuen Spanngittertriode PC 88 als Eingangsröhre. Mischoszillator mit PC 86
- Daher meist schon mit VHF-Antenne guter UHF-Empfang
- Unkomplizierte Anschlußweise
- Das ideale UHF-Teil für den ambulanten Kundendienst
- Überall binnen einer Minute zur Vorführung anschließbar – schnell und ohne zeitliches Risiko!
- Eine einzige Type für alle Empfänger – das bedeutet vereinfachten Einkauf mit hohen Mengenrabatten oder Wegfall der Lagerhaltung an UHF-Teilen.

Für die gesamte Montage unseres Universal-UHF-Teils genügen

5 Minuten

Dies ist das Resultat einer geschickten, vorverkabelten Konstruktion:

Alles Zubehör ist dabei – alles ist fix und fertig zum Einbau.
Alle Anschlußkabel besitzen steckbare Verbindungen z. Gerät, Lötarbeiten sind nicht mehr erforderlich.
Kein Ausbau des Chassis erforderlich (auch bei Standgeräten nicht). Bearbeitung des Empfängergehäuses (Bohren, Stemmen usw.) entfällt. Schiebetaste, Abschirmleitung, besondere Antennenbuchsen entfallen. Gleich schnelle Montage bei UHF-vorbereiteten oder nicht vorbereiteten Empfängern.
Zwischenfrequenz des Fernsehgerätes spielt keine Rolle.
Keine Anpassungsprobleme – kein Nachstimmen erforderlich.

Universal-UHF-Teil zum Schnell-Einbau, komplett einbaufertig: Typ „UHF 88"

1 Stck. à DM 67.–
5 Stck. à DM 63.–
2 Jahre Garantie
10 Stck. à **DM 59.-**

Musterlieferung:
Neuinteressenten können auf Wunsch ein Musterstück „UHF 88" zum Vorzugspreis von DM 59.– (sonst Zehnstückpreis) beziehen. Jeder Musterbesteller hat volles Rückgaberecht binnen 8 Tagen.

Über 3 Millionen Fernsehgeräte sind z. Z. in der Bundesrepublik noch ohne UHF-Teil. Es gibt kaum noch Nachrüstteile. Hier bietet sich eine einmalige Chance für Handel und Service. Disponieren Sie vor! Nützen Sie unsere Mengenrabatte!

Großhandel und Besteller über 10 Stück bitte Angebot anfordern!

Lieferbedingungen: Eilversand Nachnahme rein netto, spesenfrei.

Über UHF 88 siehe FUNKSCHAU Heft 19, Seite 534
Beachten Sie bitte auch unsere weiteren Angebote in diesem Heft!

Werkstätte für Elektrophysik, Horst Reichelt Ing., 5 Köln-Sülz 1, Postfach 182, Telefon Köln 42 50 00

59.-

Das neue

RIM-BASTELBUCH 1964

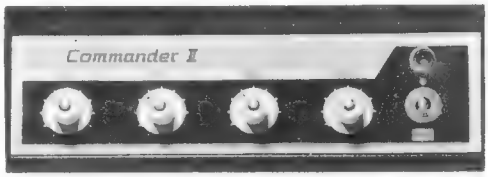
ist erschienen

Großes und modernes RIM-Bausatzprogramm mit zahlreichen Schaltungen. Erweitertes Bauteile-Sortiment. Fachliteratur nach dem neuesten Stand. KW-Technik für Kenner.

320 Seiten, Buchteil 2farbig, Schutzgebühr DM 2.80 ohne Versandspesen. Nachnahme Inland DM **3.80.** Vorkasse Ausland DM **3.85.** — Postscheckkonto München 13753.

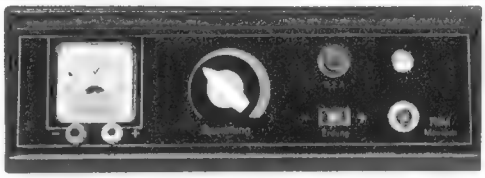
Aus dem Inhalt:

RIM-Commander II



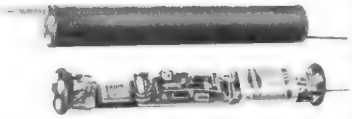
Ein transportabler, netzunabhängiger 15-W-Transistor-Mischverstärker.
Flachbautechnik
Gedruckte Schaltung
Bausteinprinzip
Frequenzbereich: 60-10000 Hz, 9 Trans., 2 miteinander mischbare Eingänge: Mikrofon 2 mV, Tonabnehmer bzw. Tonband 200 mV, Höhen- und Baßregler, Sprechleistung: 15 W b. 8% u. 1000 Hz, Akkubetrieb 6-7 V, Maße: 25 x 18 x 9 cm. Gewicht 2,2 kg.
Kompletter Bausatz DM **199.80** · RIM-Baumappe DM 3.80.

RIM-Stabi II



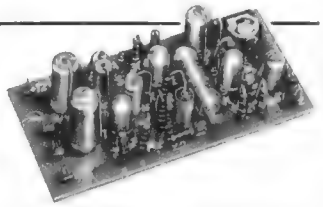
Stabilisiertes Transistor-Netzgerät mit kontinuierlich einstellbar. Regelbereich von 5,5-9,5 V/0,5 A, Stat. Innenwiderstand: ≦ 0,15 Ohm, dyn. Innenwiderstand: ≦ 0,1 Ohm, Stabilisierungsfaktor: ∾ 50, Netzbrumm: 2 mV eff., Maße: 25 x 18 x 9 cm.
Kompletter Bausatz einschl. Gehäuse DM **149.50** · Bauplan DM 4.—

RIM-Universal-Meßverstärker MV I



3stuf. volltransistorisierter Meßverstärker in Tastkopfausführung für Tonfrequenzmessungen zum Anschluß an hochohmige Meßinstrumente, z. B. Röhrenvoltmeter. Gedruckte Schaltung.
Meßbereiche: 15-50-150-500 mV, Steckbar durch Prüfspitze, Frequenzbereich: 20-20000 Hz ± 0,9 dB, Ausgang: 600 mV-3 V einstellbar, daher universell anpassungsfähig. Trans. 3 x AF 101, Stabilisierung durch 10er-Diode SZ 8.
Maße f. rundes Tastkopfgehäuse: ⌀ 33 mm, ca. 18 cm lang (einschl. Batterie-Einlage).
Kompletter Bausatz einschl. gedruckter Leiterplatte, Gehäuse und Plan, ohne Batterie DM **49.80** · Betriebsfertig DM 60.—

RIM-NF-Vorverstärker-Baustein



in gedruckter Schaltung aus der RIM-Funktionsbausteinserie. Anwendungsmöglichkeit: Bau von Transistor-Mischpulten, Ausbau von vorhandenen Verstärkern auf Mikroempfindlichkeit.
Frequenzbereich: 20-18000 Hz, Verstärkung bei Quellwiderstand v. ca. 100 Ohm ca. 2500-fach, max. Ausgangsspannung 1,5 V, Rauschsp. nur ca. 2 mV, Stromversorgung 12 V/ca. 2 mA, Maße: 7 x 3,5 cm.
Kompletter Bausatz mit bedruckter Leiterplatte und Plan DM **22.—**

Hammarlund Doppelsuper HQ 145 XE

Ein universeller 11-Rö.-Nachrichtenempfänger mit hoher Empfindlichkeit und vielen Besonderheiten.
Frequenzbereiche: 540 kHz-30 MHz i. 5 Bereichen, geeichte Bandspreizung. Im MW-Bereich spezielle Frequenzmarken. Einfach quarzgesteuerte Frequenz. ZF-Frequenzumsetzungen.
Empfindlichkeit: 1,75 µV für ein Signalrauschverhältnis von 10:1.
6 einstellbare Trennschärferegelungen. Antennenanpassung an jeden Antennentyp. BFO: Einstellbar auf ± 2 kHz. Slot-Filter. S-Meter. Störbegrenzer. Maße: 33,5 x 48,4 x 26,6 cm.
Einzelheiten im Sonderprospekt „Hammarlund".
Preis ohne Uhr: DM **1399.—**, mit Uhr DM 1449.—

8 München 15
Bayerstr. 25
a. Hauptbhf.
Tel. 55 72 21

RADIO-RIM

HAMEG-MESSGERÄTE

Eine Klasse für sich!

Universal-Oszillograph

HM 107

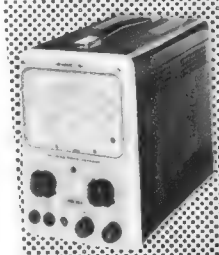
Mit Y-Verstärker 3 Hz - 4 MHz max. Empfindlichkeit 20 mV$_{SS}$
Y-Eingang in V/cm geeicht.
Kippfrequenzen: 20 Hz-150 kHz
Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 92, EF 184, EZ 80, EZ 80
Bildröhre DG 7-32
(orig. Telefunken oder Valvo)
Bausatz komplett montiert mit Baubeschr. ohne Röhren
DM 238.–

Gerät betriebsfertig
DM 400.–

Teilerkopf 0 = 10:1 **DM 24.–**
Demodulatorkopf **DM 24.–**

Nachnahme-Versand — Kein Risiko
Volles Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen

Sie erhalten unsere Geräte auch bei nachstehenden Firmen:



Süddeutschland

Radio-Rim, München
Radio-Dräger, Stuttgart
Arlt-Elektronik, Stuttgart
Radio-Taubmann, Nürnberg
J. Hörnlein, Würzburg
Röhren-Hacker, Karlsruhe
W. Jung KG, Mainz
Arlt, elektron. Bauteile, Frankfurt/Main
Mainfunk-Elektronik, Frankfurt/Main
Germar Weiss, Frankfurt/Main
Funkt. Versand Reuter, Haiger/Dillkreis

Westdeutschland

Arlt Radio-Elektronik, Düsseldorf
Radio-Fern, Essen
Radio v. Winssen, Dortmund

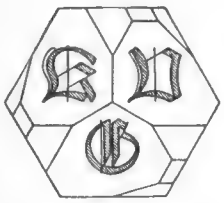
Norddeutschland

Gebrüder Baderle, Hamburg
Walter Kluxen, Hamburg
Dietrich Schuricht, Bremen
Technik-Versand, Bremen
Radio-Völkner, Braunschweig
Refag, Göttingen

Berlin

Atzert-Radio
Arlt Radio-Elektronik
Charlottenburger Motoren
Hans Hermann Fromm

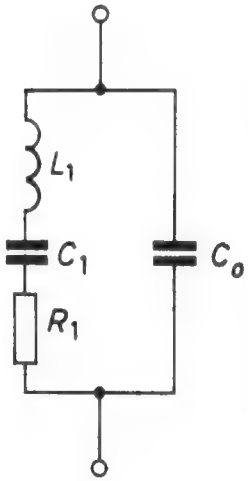
TECHN. LABOR K. HARTMANN KG
Frankfurt a. M., Kelsterbacher Str. 17, Tel. 67 10 17
Telex 04-11 835



Kristallverarbeitung Neckarbischofsheim G. m. b. H.

Schwingquarze

Sämtliche Typen im Bereich von 0,8 kHz bis 160 MHz



Ferner liefern wir:

- Normalfrequenzquarze
- Ultraschallquarze
- Filterquarze
- Druckmeßquarze
- Amateurquarze
- Spezialquarze

6924 Neckarbischofsheim

Tel.: 07263-777 Telex: 0782590 Telegr.: Kristalltechnik

CROWN

CTR-550 Tonbandgerät

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. der Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten gestattet.

Es ist noch Zeit! Nutzen Sie die Chance für Ihr

erfolgreiches Weihnachtsgeschäft 1963!

- **Sofortige Lieferung**
- Prospekte auf Wunsch erhältlich

Die weltbekannte Marke

CROWN

garantiert erste Qualität

Der Hersteller zu dem Sie Vertrauen haben können mit den fortschrittlichsten Fabriken in Japan.

Modell TR-650
6-Transistor-Radio

Modell TR-690
6-Transistor-Radio

Modell TRF-1100
MW/UKW-Kofferradio

CROWN RADIO GMBH

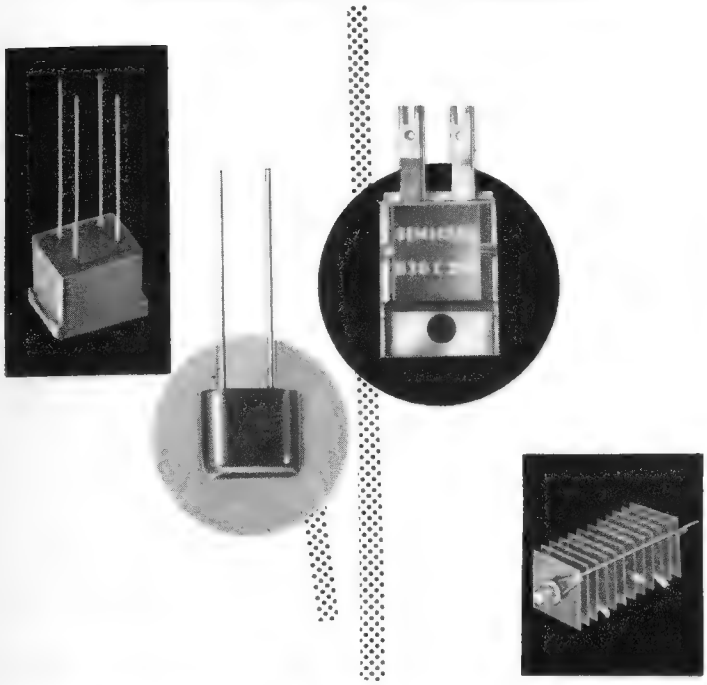
4 DÜSSELDORF · HEINRICH-HEINE-ALLEE 35 · TELEFON 27372 · TELEX 8-587907

CROWN

SEMIKRON

Silizium-Kleingleichrichter
Selen-Kleingleichrichter

für die moderne Elektronik
Spezialausführungen bis 1000 Volt Anschlußspannung



SEMIKRON

Gesellschaft für Gleichrichterbau und Elektronik m. b. H.
85 Nürnberg, Wiesentalstraße 40, Telefon 3 01 41, Fernschr. 06-22155

Funksprechgerät General TG 103 A

Massives, verchromtes Ganzmetall-Gehäuse. Ein bewährtes Gerät, denkbar einfach zu bedienen.

In stabiler, schwarzer Ledertasche mit Trageriemen. 9-V-Batteriebetrieb. Netzanschluß und Ohrhörer möglich.

Technische Daten:
11 Transistoren
Frequenzbereich 27 MHz
Größe 17x6,9x4 cm
postgeprüft unter
FTZ-Nr. K 388/62

Frequenzgruppen u. Verwendungsmöglichkeiten

1 Polizei, Feuerwehr, Zoll, DRK, DLRG, THW usw.
2 Gas-El-Werke, Vermessungsämter, Verwaltungs-Behörden
3 Industrie, Hoch-, Tief-, Brücken-, Straßenbau
4 Handel und Gewerbe (Antennenbau) Sport und Jagd

Unverbindlicher Richtpreis DM 305.– per Stück mit Zubehör. Interessante Spanne für den Fachhandel.

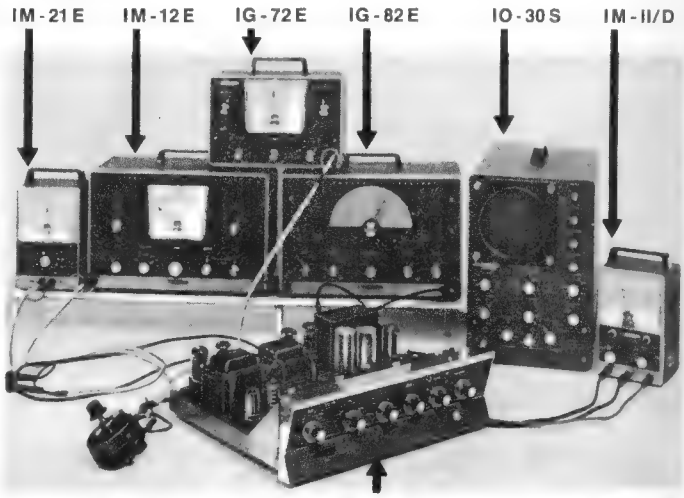
Importeur:
ELEKTRO-HANSA GMBH
433 Mülheim/Ruhr
Schloßstr. 5-7, Ruf 45330

Zuständig für OPD-Bezirke Köln – Koblenz – Trier:
W. MEIER & CO., Köln
Moltkestr. 8, R. 235451

HEATHKIT® von Daystrom

Direkt vom Hersteller zum Endverbraucher

Sie erhalten gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes unseren **kostenlosen Katalog 1963/64** mit über 100 Meß-, Hifi-Stereo- und Funkamateurgeräten aus dem **größten Programm der Welt**



2 x 25 W-Stereo-Verstärker AA-100 E
mit abgenommenem Gehäuse

Ein vorbildlicher, preiswerter NF-Meßplatz

IM-11/D Universal-Röhrenvoltmeter
Das ideale Gerät für Fertigungskontrolle und Service.
Bausatz: DM 168,– **Gerät: DM 229,–**

IM-21 E NF-Millivoltmeter zur Messung von Wechselspannungen im Ton- und Trägerfrequenzbereich, mit dB-Skala für Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen
Bausatz: DM 249,– **Gerät: DM 289,–**

IG-72 E Dekaden-RC-Generator von 10 Hz . . . 100 kHz mit eingebautem Meßinstrument. Der Klirrfaktor von 20 Hz . . . 20 kHz ist kleiner als 0,1 %.
Bausatz: DM 289,– **Gerät: DM 339,–**

IG-82 E Sinus-Rechteckgenerator mit einem Frequenzbereich von 20 Hz . . . 1 MHz. Beide Wellenformen können gleichzeitig, unabhängig voneinander – entnommen werden.
Bausatz: DM 389,– **Gerät: DM 494,–**

IM-12 E Klirrfaktormeßbrücke. Der Klirrfaktor im Frequenzbereich 20 Hz . . . 20 kHz ist direkt in Prozent ablesbar.
Bausatz: DM 369,– **Gerät: DM 479,–**

IO-30/S Breitbandoszillograf mit 13-cm-Schirm und 2 Festfrequenzen für Bild und Zeile speziell für FS-Kundendienstwerkstätten
Bausatz: DM 585,– (IO-12 E) **Gerät: DM 699,–**

Alle Bausätze und Geräte mit 220-V-Netzanschluß

Hifi-Lautsprecher-Boxen	von DM 169,– bis DM 599,–
Hifi-Verstärker (Mono)	von DM 99,– bis DM 499,–
Hifi-Verstärker (Stereo)	von DM 199,– bis DM 1052,–
Hifi-Stereo-Tuner	von DM 539,– bis DM 1250,–
Funkamateursender	von DM 259,– bis DM 2795,–
Funkamateurempfänger	von DM 238,– bis DM 2390,–
Lehr- und Demonstrationsgeräte	von DM 229,– bis DM 1789,–
Nautische Hilfsgeräte	von DM 475,– bis DM 1869,–

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100,– ab sofort auch auf Teilzahlung

DAYSTROM GmbH
Abt. F 10
6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Straße 32-38

( )

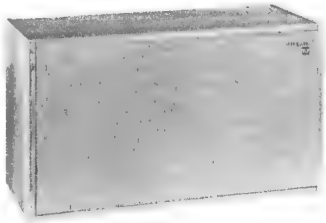
Ich bitte um Zusendung Ihres **kostenlosen Kataloges** ☐, folgender Einzelbeschreibungen: _____

England: Daystrom Ltd. Gloucester, Bristol Road
Schweiz: Daystrom SA, Zürich, Badener Strasse 333
Österreich: Daystrom GmbH, Wien 12, Tivilo-Gasse 74

HI-FI Lautsprecherbox
TELEWATT BTL-2
in Bausatzform

DM 230.– frachtfrei einschl. Bauanleitung
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszahlung
auf Postscheckkonto Stuttgart 631 20

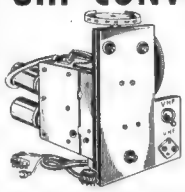
Ohne Vorkenntnisse bauen Sie nach unserer Anleitung den hervorragenden Studio HI-FI Lautsprecher TL-2.
Die hierfür entwickelten TELEWATT High-Fidelity Lautsprecher TR-2 und HR-3 ergeben durch Zusammenwirken von Luftpolster, Membranresonanz und unserem Amplituden-Druckausgleich eine hervorragende Wiedergabe von 35 Hz–18 kHz. Serien-Parallelfilter mit Luftspule und MP-Kondensator reduziert Klirr- und Intermodulationsverzerrungen



Nußbaumgehäuse nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Abmessungen 630 x 360 x 260 mm
Tieftonsystem TR-2 ∅ 30 cm/Res. Freq 30 Hz 12.000 Gauss/Druckausgleich
Hochtonsystem HR-3 ∅ 12 cm/Druckausgleich Pegel 3-stufig regelbar Anschlußwert 4–5 Ohm bis 40 Watt mit Musikprogramm belastbar

KLEIN + HUMMEL · ABT. BS · STUTTGART 1 · POSTFACH 402

UHF-CONVERTER und TUNER



NEU!
UT 55 SCHNELL-EINBAU-TUNER. Verdrahtet m. Skala, Umschalter, Antennenbuchse, einfach über Steckersockel u. Lüsterklemme ohne Löten anzuschließen. Montage in wenigen Minuten.

1 St. **57.50**	3 St. à **55.–**	10 St. à **52.–**

UT 30 UHF-TUNER, mit Präz.-Feintrieb u. neuen Spanngitterröhren PC 88 und PC 86

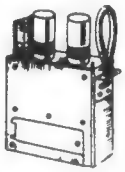
1 St. **46.50**	3 St. à **44.50**	10 St. à **42.50**

UT 21 UHF-UNIVERSAL-TUNER, mit **Abstimmanzeige** durch Rö. PM 84. **Zubehör:** UHF-Umschalttaste, Abstimmanzeige, kpl. verdrahtet als separates Bauteil, Achsverlängerung, Halteplatte, Widerstände, Kondensatoren.
Röhren: 2 × PC 86 und PM 84
mit Einbauanweisung und Schaltbild

1 St.	3 St. à	10 St. à	25 St. à
52.50	**49.50**	**46.50**	**43.50**

UT 22 UHF-UNIVERSAL-TUNER, mit **automatischer Feinabstimmung.** Besonders geeignet für FS-Geräte mit autom. Scharfabstimmung. **Zubehör:** UHF-Taste, Halteplatte, Verdrahtungsmaterial, Widerstände, Kondensatoren usw.
Röhren: 2 × PC 86
mit Einbauanweisung und Schaltbild.

51.50	**48.50**	**45.50**	**42.50**

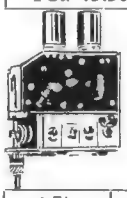


UT 31 UHF-TUNER
mit Präzisions-Feintrieb, Rö. PC 86, PC 86, passend für jedes FS-Gerät, ohne Zubehör.

1 St.	3 St. à	10 St. à
44.95	**42.95**	**40.95**

UT 25 TELEFUNKEN-UHF-CONVERTER-TUNER zum Selbstbau von UHF-Convertern oder Einbau in ältere FS-Geräte.
ZUBEHÖR: Einbauwinkel, Baluntrafo usw.
Röhren: EC 86 und EC 88 mit Anleitung zum Selbstbau eines Converters und Schaltplan.

1 St. **49.50**	3 St. à **47.50**	10 St. à **45.50**



UT 40 UHF-UNIVERSAL-TUNER
mit Präzisions-Feintrieb
ZUBEHÖR: Knopf mit Kanalanzeige, UHF-Drucktaste, ZU 50, ZF-Leitung und Kleinmaterial.
Hochl.-Röhren: PC 88, PC 86, mit Schaltbild und Anschlußschema.

1 St.	3 St. à	10 St. à	25 St. à
52.95	**49.95**	**47.95**	**46.50**

UT 66 TRANSISTOR-UHF-TUNER
modernste Bauart für alle FS-Geräte geeignet. Sehr rauscharm, dadurch besonders für empfangsschwache Gebiete geeignet, untersetzter Antrieb, gedr. Umwegleitung für 240 Ω. Eingang. Anschluß über Vorwiderstand an Plus.

1 St. **69.50**	3 St. à **64.50**	10 St. à **59.50**

Z 66 W Passender Vorwiderstand
1 St. **–.45** 3 St. à **–.40** 10 St. à **–.35**

ZU 66 Feintriebknopf mit Kanalanzeige
1 St. **7.25** 3 St. à **6.75** 10 St. à **5.95**

UC 100 CONVERTER mit beleuchteter Skala, vereinigt in einem formschönen Gehäuse, einen UHF-Converter, eine UHF-Zimmerantenne und eine Fernsehleuchte. Diese vollkommene Kombination gestattet es, auf einfachste Weise einen Fernseher für das zweite und alle weiteren Programme auszurüsten. Der Anschluß ist auch einem Laien möglich. Ein ideales Gerät für den Verkauf über den Ladentisch. In Versorgungsrandgebieten ist der Anschluß an eine UHF-Außenantenne zu empfehlen.

1 St. **108.75**	3 St. à **104.50**	10 St. à **99.50**

UC 100 B. Gleicher Converter wie UC 100, jedoch mit handgemalten Bildmotiven (1. Fische, 2. Papagei, 3. Blumen).

1 St. **115.75**	3 St. à **111.50**	10 St. à **106.50**

UC 101 CONVERTER mit bel. Skala, wie UC 100, jedoch ohne Antenne, ist nur ein 210 mm hoher UHF-Converter, dessen Gehäuse nach einem Knopfdruck aufleuchtet, mit eingeb. TELEFUNKEN-UHF-CONVERTER für das 2. und alle weiteren Programme, leicht anzuschließen und für jedes FS-Gerät geeignet.

1 St. **99.50**	3 St. à **96.50**	10 St. à **92.50**

UHF-TUNER-ZUBEHÖR
ZU 50, VHF/UHF-Umschalttaste 2 × um

1 St. **1.95**	5 St. à **1.85**	10 St. à **1.75**

ZU 50 a, VHF/UHF-Umschalttaste 4 × um

1 St. **2.25**	5 St. à **2.10**	10 St. à **1.95**

ZU 51, UHF-KANALANZEIGEKNOPF
mit Feintrieb 1 : 3

1 St. **4.25**	5 St. à **4.05**	10 St. à **3.85**

ZU 52, UHF-Einstellknopf mit Feintrieb 1 : 6 für UT 25

1 St **4.25**	5 St. à **4.05**	10 St. à **3.85**

TELEFUNKEN-UHF-DOPPELANTENNE
Kombiniert mit Fernsehleuchte für das 2. und alle weiteren Programme

	1 St.	6 St. à	10 St. à	25 St. à
TUA 1	**16.50**	**13.25**	**11.95**	**9.95**
TUA 1 bemalt	**23.–**	**19.75**	**18.45**	**15.95**

Für folgende FS-Geräte liefere ich noch **Original-TUNER: BLAUPUNKT – AEG – TELEFUNKEN – IMPERIAL – LOEWE-OPTA – METZ – NORDMENDE – SABA – SCHAUB-LORENZ – SIEMENS.** Preis auf Anfrage. Bei Bestellung von Industrie-Tunern bitte Geräte-Typ angeben.

Lieferung p. Nachn. ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Verl. Sie meine **TUNER-CONVERTER-SPEZIALLISTE.**

WERNER CONRAD, 8452 Hirschau/Opf.
Ruf 0 96 22/2 22 – 2 24 **Abt. F 22**

Neuer Preis der FUNKSCHAU

Es war uns eine besondere Genugtuung, daß wir seit der letzten Festsetzung des Abonnementspreises einen kräftigen Ausbau der FUNKSCHAU vornehmen konnten; ihre Gestaltung und ihr technischer Inhalt konnten verbessert, ihr Umfang vergrößert werden. Mindestens 32 geschlossene Text-Seiten können wir unseren Lesern seit langem in jeder Ausgabe bieten, dazu noch manche aktuelle Textspalte im Anzeigenteil. Der Gesamtumfang übersteigt fast immer 60 Seiten.

Wir hofften, diesen Umfang, aber auch den gewohnten Preis von 1.60 DM je Heft, recht lange aufrecht erhalten zu können. Aber schon lange klettern die Kosten wieder in die Höhe; die Lohn- und Gehaltstarife wurden erhöht, die Honorare bedurften einer Aufbesserung, die Aufwendungen für Zeichnungen, Fotos, Laborbedarf und alle anderen notwendigen Dinge wurden größer, und jetzt kommen auch ganz wesentliche Erhöhungen der Postgebühren hinzu. Diese ständigen Kosten-Erhöhungen kann der Verlag nicht mehr allein bewältigen; er muß seine Leser um Mithilfe bitten. Wir glauben, daß die Leser einer hochwertigen Fachzeitschrift, wie es die FUNKSCHAU ist, je Nummer lieber zwei Zehnerl mehr bewilligen wollen, statt eine Verringerung des Textumfangs in Kauf zu nehmen.

Die FUNKSCHAU kostet vom 1. Januar 1964 an im Postbezug 3.50 DM je Monat; bitte halten Sie diesen Betrag bereit, wenn der Briefträger in der ersten Dezember-Hälfte den Bezugspreis für Januar kassieren will. Eine Zustellgebühr ist jetzt nicht mehr zu zahlen, alle Vertriebskosten sind eingeschlossen. Der Heftpreis beim Einzelkauf wurde auf 1.80 DM festgesetzt; die Bezugspreise bei einer Bestellung unmittelbar beim Verlag betragen für das Vierteljahr 10.50 DM, für das halbe Jahr 21.– DM und für das Jahr (ermäßigter Jahres-Bezugspreis) 40.– DM. Bei Lieferung vom Verlag im Drucksachen-Umschlag (sogenannter Taschenversand) kommen je Nummer –.20 DM Versandspesen hinzu, d. h. im Vierteljahr 1.20 DM, im halben Jahr 2.40 DM und im Jahr 4.80 DM.

Die Auslandspreise für den Bezug von unseren Auslandsvertretungen wurden entsprechend festgesetzt; sie sind aus untenstehender Tabelle ersichtlich.

Wir versprechen, daß wir auch in Zukunft mit der FUNKSCHAU eine immer vielseitige und reichhaltige, der technischen Entwicklung folgende Fachzeitschrift liefern werden, die das Vertrauen ihrer großen Leserschar verdient.

Und denken Sie bitte daran: Die Ausgaben für Fachliteratur sind Werbungskosten im Sinne des Einkommensteuer-Gesetzes und dürfen von der Steuer, auch von der Lohnsteuer, abgesetzt werden. Die Quittungen müssen aufbewahrt und dem Finanzamt vorgelegt werden.

Vom 1. Januar 1964 an gelten folgende Bezugspreise:

Deutschland			
Heftpreis 1.80 DM	1/4jährlich	1/2jährlich	jährlich
monatlich 3.50 DM	10.50 DM	21.– DM	40.– DM
Belgien			
Heftpreis 28 bfr.	–	280.– bfr.	560.– bfr.
Dänemark			
Heftpreis 4.50 dkr.	–	43.– dkr.	84.50 dkr.
Holland			
Heftpreis 1.70 hfl.	–	19.75 hfl.	37.60 hfl.
Österreich			
Heftpreis 13.30 S	79.80 S	–	319.20 S
Schweden			
Heftpreis 2.60 Kr.	15.– Kr.	30.05 Kr.	57.20 Kr.
Schweiz			
Heftpreis 2.30 sfr.	–	25.50 sfr.	47.50 sfr.

An unsere jungen Leser

Wir wissen, daß die vorstehend bekanntgegebene Preiserhöhung gerade zahlreiche junge Leser empfindlich treffen wird, die die FUNKSCHAU für ihre Ausbildung dringend benötigen. Um hier Hilfe zu leisten, stellt der Franzis-Verlag aus seinem Werbefonds

1000 laufende Abonnements der FUNKSCHAU für 1964 zum ermäßigten Sonderpreis von 8.50 DM je Quartal

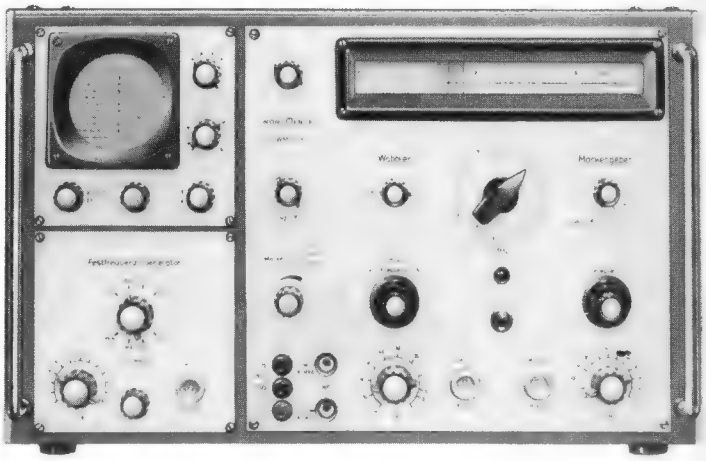
zur Verfügung.

Dieses verbilligte Lehrlings-Abonnement kann **nur von Lehrlingen und eingeschriebenen Berufsschülern** bezogen werden (Nach-

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

Meß- und Prüfgeräte für Service und Forschung

Ein Programm, das sich durch praxisbewährte Konstruktionen auszeichnet. Oszillographen mit 7- und 10-cm-Elektronenstrahlröhre, freilaufend und getriggert. Wobbler und Wobbelmeßplätze für VHF und UHF, Signal-Generatoren für Fernsehtestbilder, Spezial-Meßgeräte: Panoramaempfänger, Rauschmeßgeräte, Wobbelsichtgeräte, Fernseh-Überwachungsempfänger.



Universal-Wobbel-Meßplatz UWM 346

Kombination des Universal-Wobblers UW 342 mit einem Sichtteil und einem Spezial-Markengeber-Einschub.
Frequenzbereich VHF: 4 . . . 275 MHz (Grundwelle), zusätzlich UHF-Einbauteil für 450 . . . 900 MHz; Ausgangsspannung elektronisch geregelt, 0,5 V an 60 Ω; getrennter HF-Ausgang für Markengeber; NF-Markenaddition; Quarzgenerator; 2 getrennt einstellbare Gittervorspannungsquellen. Außer dem Sichtteil und Markengeber sind weitere Einschübe in Vorbereitung.

Bitte fordern Sie unsere Spezialprospekte an.

NORDMENDE

BEREICH: ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE
28 BREMEN 2 · POSTFACH 8360

prüfung müssen wir uns vorbehalten). Bestellung hat beim Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach, zu erfolgen, und zwar sind außer der genauen Anschrift **Alter** und **Lehrfirma** bzw. **Berufsschule** anzugeben; diese Angaben sind durch Stempel und Unterschrift der Lehrfirma bzw. der Berufsschule zu bestätigen. Wird Lieferung über eine Buch- oder Fachhandlung gewünscht, so sind deren Namen und Anschrift mitzuteilen. Eine Bestellung des verbilligten Lehrlings-Abonnements ist **nur beim Verlag** und nur gegen vierteljährliche Bezahlung möglich, **jedoch nicht bei Post oder Briefträger im Monatsbezug.** Für die Bestellung bitten wir die diesem Heft beigefügte Karte zu verwenden.

Wir hoffen, daß wir durch diese billigeren Lehrlings-Abonnements einen Beitrag zur Nachwuchs-Ausbildung im Sinne unseres „Lehrgang Radiotechnik" leisten können, und bitten die Lehrlinge in den Fachwerkstätten, dieses Abonnement zu bestellen.

Ergänzung zur FUNKSCHAU-Empfängertabelle

Beilage zur Funkschau 1963, Heft 11

Bei den Geräten der Firma *Saba* ist folgendes nachzutragen:

Fernsehempfänger

1. Die Modelle Schauinsland T 145 V Vollautomatic sowie Königin von Saba 14 wurden gestrichen.
2. Das Modell Schauinsland T 145 V Automatic besitzt außer den in der Tabelle genannten Hilfs- und Automatikschaltungen noch eine Kontrastautomatik. Ferner ist es für zeilenfreie Wiedergabe eingerichtet.
3. Das Modell T 148 V Automatic enthält die gleichen Automatikschaltungen wie T 146 V sowie Scharfabstimmung für VHF und UHF.

Transistorempfänger für Tasche und Reise

4. Das Gerät Transeuropa enthält als Besonderheit eine UKW-Scharfabstimmung.

Rundfunk-Heimempfänger und Musiktruhen

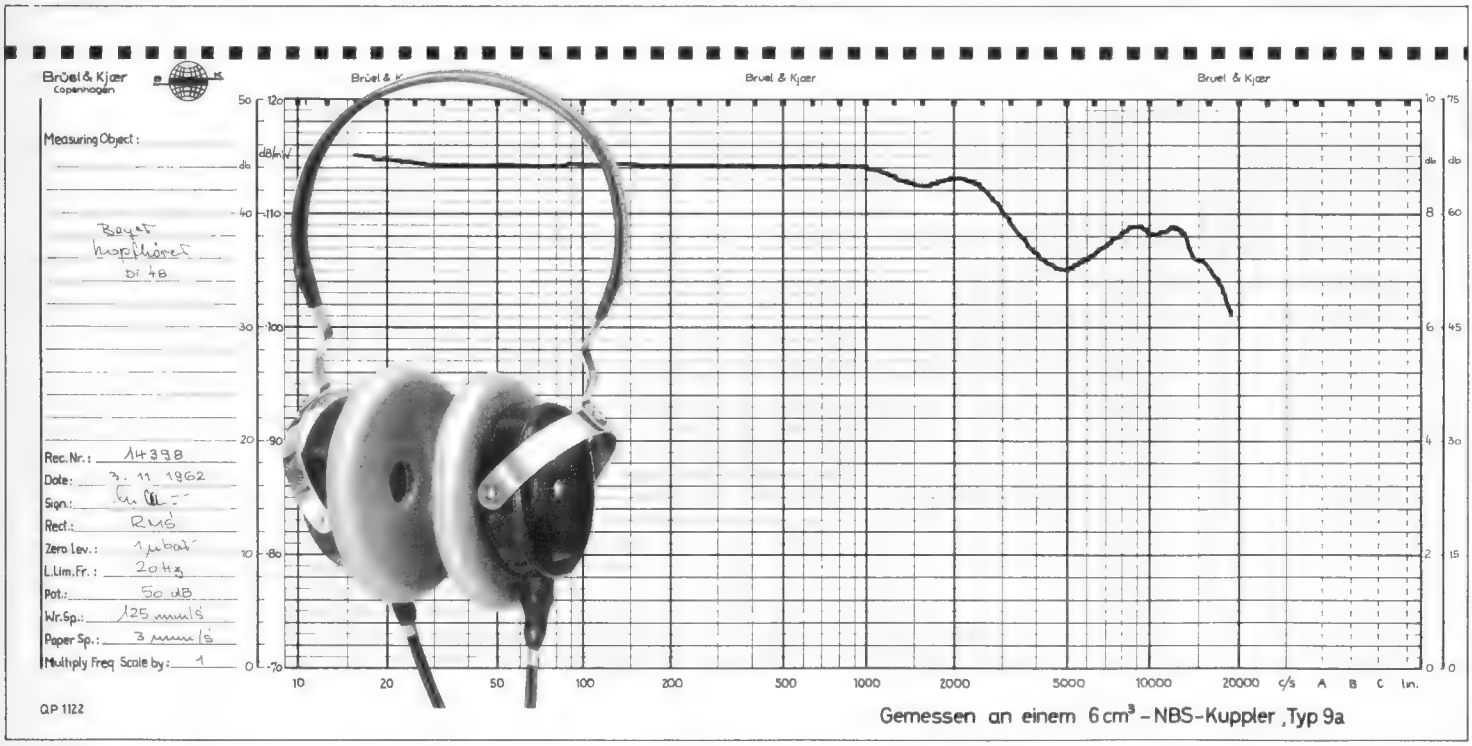
5. Die Geräte Freudenstadt 14 Stereo, Freiburg Vollautomatik 14 Stereo und Freiburg Studio A werden für Hf-Stereofonie *vorbereitet* geliefert. Der Decoder ist extra zu beziehen.
6. Das Modell Breisgau Vollautomatic 14 wird ohne Tonbandgerät geliefert.
7. Für die Gehäusefarben gelten die Druckschriften der Firma Saba.

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Besuch in den Forschungslaboratorien in Eindhoven
Ein 70-cm-Konverter für den Funkamateur
Fernseh-Service — praktisch und rationell, 8. Teil
Tonbandgerät Revox 36 mit neuen Verbesserungen
Eine Stereo-Lautsprecheranlage mit Studioqualität
Für den Schmalfilmamateur: *Das Noris-Synchromat-System*

Nr. 23 erscheint am 5. Dezember 1963 · Preis 1.60 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**
vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN
Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde
Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.
Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.
Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM
Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 35). — Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.
Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 — Fernruf 63 83 99.
Berliner Geschäftsstelle: 1000 Berlin 30, Potsdamer Str. 145. — Fernruf 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.
Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. — **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 16 25/26/27.
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Mit dem hervorragenden **dynamischen Meßtelefon DT 48** ist BEYER auf der ganzen Welt führend. Einsatz und Bewährung in Rundfunk- und Tonstudios zur Abhörkontrolle, in Verbindung mit einem Audiometer für Gehörprüfungen in der Medizin. Überall dort, wo es auf hochwertigste Wiedergabe ankommt, wird der DT 48 Hörer eingesetzt.

Bitte fordern Sie Unterlagen an. Für spezielle Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

BEYER Elektrotechnische Fabrik · 71 Heilbronn/Neckar, Theresienstraße 8

BEYER

Erster Lehrgang für den Service an elektronischen Musikinstrumenten

Vom 16. bis 21. September fand in Ludwigsburg bei Stuttgart in der Fachschule für Musikinstrumentenbau der erste Lehrgang für den Service an elektronischen Musikinstrumenten statt. Er wurde von 24 Teilnehmern aus dem In- und Ausland besucht. Als Vortragende waren verpflichtet: Oberstudienrat *Jung* und Studienassessor *Laible* von der Fachschule für Musikinstrumentenbau in Ludwigsburg, Ingenieur *Reichardt* aus Berlin, Herr *Beisbart* und die Ingenieure *Riegg* und *Wiegard* von den Firmen Ahlborn in Heimerdingen und Lipp in Stuttgart sowie *Dr. Bierl* und die Ingenieure *Kretschmar, Zacharias* und *Blind* von der Firma Hohner in Trossingen. Herr *Niehus* spielte auf den Hohner-Instrumenten.

Die Vortragenden waren bemüht, den Teilnehmern, die zum größten Teil aus der Musikinstrumentenbranche kamen und demzufolge praktisch keine Kenntnisse in der Elektrotechnik und Elektronik besaßen, den für sie sehr schwierigen Lehrstoff verständlich zu machen. Daß ihnen dies einigermaßen geglückt ist, zeigte die Schlußbefragung. Jedoch wurde von den Teilnehmern gefordert, daß künftige Lehrgänge zur Bewältigung und zum einwandfreien Verständnis des umfangreichen Lehrstoffes sich wenigstens über zwei, möglichst über drei Wochen erstrecken sollten, wobei auch für praktische Service-Übungen, die in kleineren Gruppen mit jeweils einem fachkundlichen Leiter an allen vorhandenen Instrumenten durchgeführt werden müßten, mehr Zeit einzuplanen wäre. Ferner wurde vorgeschlagen, daß künftige Lehrgangsteilnehmer vor Beginn des Lehrganges sich wenigstens laienhafte Kenntnisse der Elektrotechnik durch Selbststudium oder Besuch eines Elektrotechnik-Lehrganges bei der Volkshochschule oder einer anderen öffentlichen Bildungsstätte aneignen sollten, damit bereits ein gewisses Verständnis für die Wirkungsweise der einzelnen elektrischen Bauteile vorhanden ist, das dann innerhalb des Service-Lehrganges nur noch gefestigt und erweitert werden müßte.

Der Lehrplan enthielt folgende Themen:

1. *Elektrotechnik:* Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Induktivität, magnetische und elektrische Felder, Elektronenröhre, Diode, Transistor, Zenerdiode, Fotowiderstand, Glimmröhre, Übertrager, Verstärker, Filter, Oszillator, Frequenzteiler, Lautsprecher, Stromversorgungsgerät, Raumhallgerät, Tastkontakte usw.

2. *Akustik:* Schwingungslehre, Sinusschwingung und Harmonische, Teiltöne, Frequenzspektren von natürlichen Musikinstrumenten, Fußbezeichnung bei Orgelregistern, Konsonanz, Resonanz, harmonisches Tonsystem, gleichschwebend-temperiertes Tonsystem, Schwebungen und ihre Nutzbarmachung zur Instrumentenstimmung, Raumakustik usw.

3. *Elektronische Musikinstrumente:* Grundsätzliches Blockschaltbild, Begriffsbestimmung elektrische oder elektronische Musikinstrumente, Funktion der verschiedenen Baugruppen in elektronischen Musikinstrumenten, Vibrato, Tremolo, Perkussion, Ein- und Ausschwingvorgänge, Übersicht über die Weltmarktlage in der Produktion von elektronischen Musikinstrumenten, spezielle Vorträge über die Wirkungsweise aller Modelle der Firmen Ahlborn-Orgel-GmbH/Heimerdingen, Lipp und Sohn/Stuttgart und Hohner/Trossingen.

4. *Service-Übungen* unter Leitung der Firmen-Ingenieure an folgenden Instrumenten: Firma Ahlborn: SL 22, C 5 mit Pedal P 3, Transistor-Orgel Sonett; Firma Lipp: LO 7 und Transistor-Orgel Concertina; Firma Hohner: Guitaret, Cembalet C, Pianet C, Elektronium Akk, Symphonic 30, Symphonic 33, Symphonic 310, Symphonic 700.

5. *Klavier-Mechanik:* Klaviaturen der Firma Hohner, Klaviatur-Mechanik.

6. *Stimmgeräte:* Es wurden das elektronische Stimmgerät (für Musikinstrumente) der Firma Wandel und Goltermann/Reutlingen und ein französisches Stimmgerät vorgeführt.

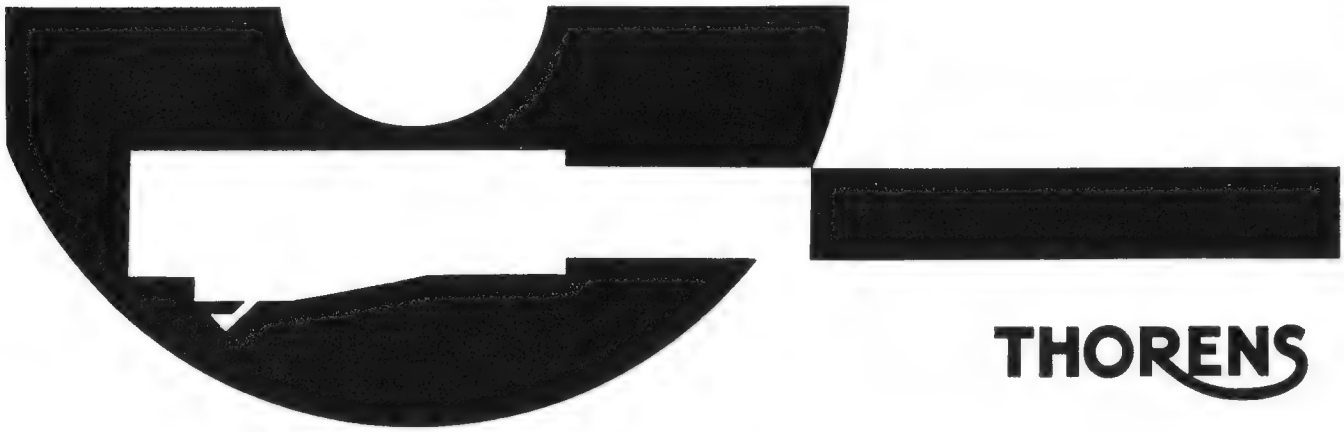
7. *Exkursion:* a) Stuttgart: Vorführung einer elektrostatischen Dereux-Orgel in einer Kirche; Erläuterung und Vorführung der elektrischen Hammond-Spinett-Orgel bei der Firma Matthaes.

b) Heimerdingen: Besichtigung der Fabrikation elektronischer Orgeln in den Fertigungsstätten der Firmen Lipp und Ahlborn, Vorführung fertiger Instrumente einschließlich der großen Ahlborn-Elektronen-Orgel C 33 durch die Herren Heindel und Kantor Michel.

8. *Sonstiges:* Herr Sauer von der Firma Skandalli-Sauer führte ein neues elektronisches Akkordeon „Cordovox" vor. In diesem Instrument (mit Zusatzgerät) sind ein windgeblasenes Akkordeon (Farfisa) und ein elektronisches Akkordeon (Lowrey) vereint.

Die Vorführung der Wurlitzer-Orgel 4100 in Stuttgart mußte wegen Zeitmangel ausfallen, jedoch wird beim nächsten Lehrgang die Deutsche Wurlitzer GmbH (Hüllhorst) Vorträge über die in Deutschland gefertigten Elektronen-Orgeln 4100 und 4150 und das elektronische Rhythmus-Instrument „Sideman" (elektronisches Schlagzeug) und über andere bei Wurlitzer/USA gefertigte Instrumente halten und an verschiedenen Instrumenten Service-Übungen durchführen.

Ein besonderer Hinweis verdient Beachtung: Die Firma Hohner/Trossingen hat auf Grund der beim 1. Service-Lehrgang gemachten Erfahrungen die Erstellung einer Service-Fibel in Auftrag gegeben, die im 1. Teil Aufbau und Wirkungsweise elektronischer Musikinstrumente und der darin enthaltenen Baugruppen und Bauteile allgemein, im 2. Teil den Service an elektrischen und elektronischen Hohner-Instrumenten insbesondere behandelt. Die Fibel

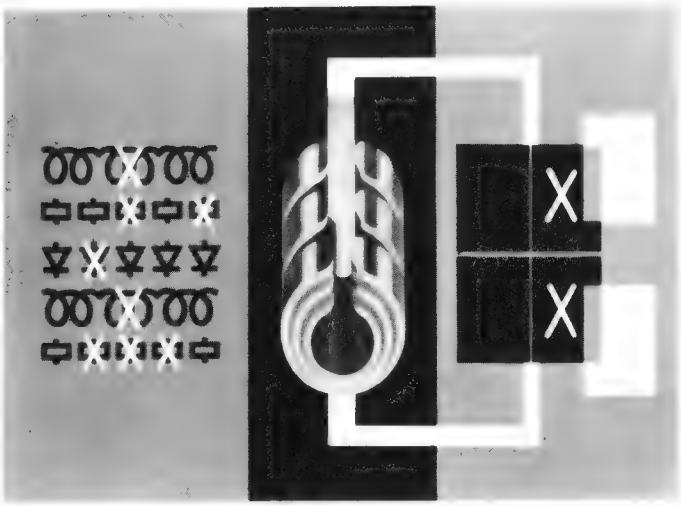


THORENS-Plattenspieler gehören zu den besten der Welt

Thorens-Plattenspieler sind in allen technischen Details vollendet abgestimmt auf die Anforderungen, die anspruchsvolle Musikliebhaber heute an die Wiedergabe ihrer Schallplatten stellen. Thorens-Plattenspieler garantieren ihnen eine Tonwiedergabe von höchster Reinheit und Natürlichkeit und schonen ihre wertvollen Platten.
Ein sachlicher, überzeugender Beweis für die Studio-Qualität der Thorens-Geräte: Rundfunkanstalten und Tonstudios benutzen Thorens-Plattenspieler, weil sie auf beste tontechnische Qualität und absolut tongetreue Wiedergabe den größten Wert legen müssen.
Einige technische Merkmale des THORENS TD 124:
5 kg schweres Schwungrad mit getrenntem ein- und auskuppelbarem 30-cm-Plattenteller ● Studio-Tonarm auf gesonderter Montageplatte ● Beleuchtetes Stroboskop und Wasserwaage eingebaut ● Antriebs- und Zwischenräder von großem Durchmesser ● Rektifizierte Spezialgummi-Treibriemen.

Mehr über
THORENS-Plattenspieler
erfahren Sie durch
PAILLARD-BOLEX GmbH
München 23, Abteilung T 2

TUCHEL-KONTAKT



Der sinnvolle Einsatz hochwertiger Einzel-Bauelemente in einer Schaltung ergibt praktisch die elektronische Funktion. Zu Bausteinen geordnet — **steckbar gemacht** — sind sie bei Störungen leicht auszuwechseln. Die Fehlersuche ist einfach, die Prüfung eindeutig, die Fertigung rationell. Das **TK**-PRINZIP erfüllt die physikalischen Gesetze, die Präzision führt zu hoher Qualität. Steckbare selbstreinigende Vielfachkontakte sind verlustarm, rüttelsicher, klimafest — betriebssicher. **Steckbar machen** — bedeutet technischen Fortschritt, viele technische und wirtschaftliche Probleme sind nur mit steckbaren elektronischen Baugruppen zu lösen — deshalb steckbar machen —. **Wo steckbar machen:** Die Anwendungsgebiete liegen in fast allen Bereichen der Technik. **Wann steckbar machen:** Gleich zu Beginn der Konstruktionsplanung, damit Ihr Erzeugnis in einem größeren Bereich anwendbar und konkurrenzfähig wird. **Was steckbar machen:** Elektronisch gesteuerte Einzel-Bauteile für alle technischen Maschinen — Export von Großmaschinen — elektronische Anlagen. **Wie steckbar machen:** Mit dem **TK**-PRINZIP und der Beratung durch unsere Ingenieure.

T 3468
T 3470
T 3469
T 3471
Hochfrequenzdichte Kabelkupplung
Baureihe 7 polig
Nennstrom 3 A
Nennspannung 250 V ~
Für steckbare Niederfrequenzgeräte und Leitungen, die störungsfrei in Hochfrequenzfeldern arbeiten müssen.

Verlangen Sie bitte unsere Informationen und Sonderdrucke.

TUCHEL-KONTAKT GMBH

7100 Heilbronn/Neckar · Postfach 920 · Fernsprecher *88001

SICHERHEIT DURCH DAS TK PRINZIP

SchroFF ZENTRO

Transistorstabilisierte Netzgeräte

TYPE 1012 DUO

3 Einsatzmöglichkeiten:

als Einzelgerät	bei Serienschaltung	bei Paralellschaltung
0-16V4A	0-32V4A	0-16V8A
2x 0-32V3A	0-64V3A	16-32V6A

Technische Daten:

Ausgangsspannungsschwankung zwischen Leerlauf und Vollast: 0,4mV
Innenwiderstand: 0,2mOhm
Regelverhältnis: 1:1000
max. Störspannung: ..... 0,2mV eff
Regelzeitkonstante: 0,3msec

Ausgangskurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung mit anschließender Vollabschaltung.
Geeignet für Impulsbelastung durch verzögerte Abschaltung.

Unser weiteres Fertigungsprogramm umfaßt:

Transistorstabilisierte Netzgeräte v. 0,5V-260V, Stromentnahmen bis 35A
Transistorstabilisierte Einbau-Netzgeräte mit Grundspannungen von 6-60V, 1-50A
Transistor-Wechselrichter mit Rechteck- sowie Sinus-Ausgangsspannung
Röhrenstabilisierte Netzgeräte

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an.

SCHROFF-ZENTRO

ZENTRO-Elektrik · 753 Pforzheim · Sandweg 20
Telefon: 41212, 40651 · Telex: 07-83701

soll sowohl den Musikinstrumenten-Fachmann, also den Elektro-Laien, wie auch den Elektroniker, also den Musikinstrumenten-Laien, und damit auch den Laien überhaupt ansprechen. Besonders der 1. Teil dürfte eine empfindliche Lücke im deutschen Fachschrifttum schließen.

Fortbildungslehrgänge: Weitere Hersteller-Firmen von elektronischen Musikinstrumenten werden in Fortbildungs-Lehrgängen Gelegenheit haben, Fachvorträge und Service-Übungen für ihre Instrumente durchzuführen, da im Grundlehrgang eine „Überfütterung" der Lehrgangsteilnehmer mit zu vielen verschiedenen Instrumenten-Typen vermieden werden muß.

Nächster Grund-Lehrgang für den Service an elektronischen Musikinstrumenten: Der Termin steht noch nicht fest. Interessenten für den nächsten Lehrgang geben jedoch zweckmäßig schon jetzt ihre Anschrift an das Büro der Fachschule für Musikinstrumentenbau, 714 Ludwigsburg, Hohenzollernstraße 30 (Kennwort: Service-Lehrgang Elektronische Musikinstrumente).

Ing. H. Reichardt, Berlin

PE-Breitwand-Farbfilm

Die Firma Perpetuum-Ebner hat zur Unterstützung des Handelsgeschäftes einen hervorragenden Breitwand-Farbfilm geschaffen, der in dieser Saison in 58 Großstädten der Bundesrepublik mit über 300 Erstaufführungstheatern eingesetzt wird.

Die erstklassige Ausführung dieses Farbwerbefilms, in dem u. a. der Schauspieler Carl Schell, Bruder der Schauspielerin Maria Schell, mitwirkt, bringt neben der Werbung für PE-Geräte dem Zuschauer in starkem Maße den technischen Fortschritt auf dem Gebiet der Schallplattenwiedergabe nahe. Der Film wurde auf dem „International Film- and Television-Festival 1963 of New York" mit einem 1. Preis ausgezeichnet.

Halbleiter-Datenbuch 1963

Die rasche Entwicklung der Halbleitertechnik spiegelt sich rein äußerlich im Umfang des Datenbuches wieder: Es ist in diesem Jahr auf 560 Seiten angewachsen. Das vorliegende Siemens-Handbuch enthält nicht nur die Datenblätter aller im Werk gefertigten Halbleiter, sondern auch einen ausführlichen einleitenden Teil. Darin werden u. a. Grundschaltungen, Berechnungshinweise und Erläuterungen über die Anwendungen gegeben. Zu begrüßen ist ferner eine alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Symbole und Begriffe.

Das Handbuch ist in folgende Abschnitte gegliedert: Transistoren, Germaniumdioden, Tunneldioden, Siliziumdioden und Zenerdioden, Fotodioden und Fotoelemente, Heißleiter, Hallgeneratoren und Kaltleiter. Zum besseren Unterscheiden sind die Standard- und die Industrietypen auf verschiedenfarbigem Papier gedruckt (*Siemens & Halske AG*, Wernerwerk für Bauelemente, München).

Neue Halbleiter-Dioden

Die Kapazitäts-Variations-Diode BA 121 von Telefunken ersetzt den Typ BA 101. Sie dient als Nachstimmdiode in UHF- und UKW-Tunern. Der Streubereich der Sperrschichtkapazität wurde auf 8...12 pF bei einer Spannung $-U_d = 2$ V eingeengt. Der Bahnwiderstand der Diode BA 121 liegt im Mittel bei nur 1,3 Ω. Die Schwingkreisverluste werden dadurch verringert.

Zwei neue Germanium-Spitzendioden tragen die Bezeichnungen AA 132 und AA 133. Sie entsprechen elektrisch den bisherigen Ausführungen OA 150 und OA 160. Die Abmessungen wurden jedoch durch ein Subminiaturgehäuse verringert (2,6 mm Durchmesser bei 6 mm Länge). Der Sperrstrom konnte ebenfalls herabgesetzt werden (*Telefunken AG, Fachbereich Röhren*, Ulm/Donau).

Elektronik- und Fernsehtechnikerlehrgänge der Handwerkskammer Lübeck

Von der *Handwerkskammer Lübeck* werden wieder Elektronik-Lehrgänge durchgeführt, deren Leitung in den Händen von *Phys.-Ing. Jürgen Karow*, Lübeck, liegt.

In Lübeck:

25. 11. bis 29. 11. 1963	Bausteine der Elektronik	15 Stunden
2. 12. bis 12. 12. 1963	Elektronische Schaltungen	24 Stunden
6. 1. bis 16. 1. 1964	Transistorentechnik	24 Stunden
20. 1. bis 30. 1. 1964	Elektronische Anlagen	24 Stunden

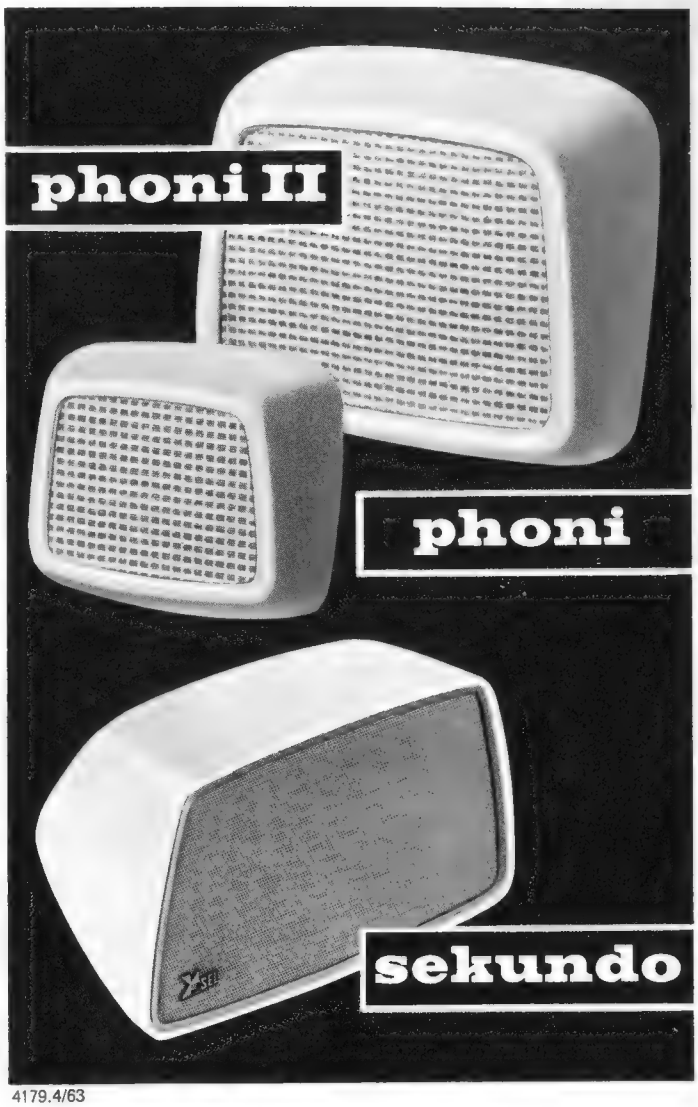
In Kiel:

3. 2. bis 7. 2. 1964	Bausteine der Elektronik	15 Stunden
10. 2. bis 20. 2. 1964	Elektronische Schaltungen	24 Stunden
24. 2. bis 5. 3. 1964	Transistorentechnik	24 Stunden
9. 3. bis 19. 3. 1964	Elektronische Anlagen	24 Stunden

Fernsehtechnik-Lehrgänge TV 2:

31. 3. bis 9. 4. 1964	Neumünster	25. 5. bis 4. 6. 1964	Elmshorn
13. 4. bis 23. 4. 1964	Itzehoe	8. 6. bis 19. 6. 1964	Kiel

Die Stoffpläne der Elektronik-Lehrgänge sind sorgfältig aufeinander abgestimmt. Alle Lehrgänge werden als Abendunterricht, im allgemeinen zwischen 18.00 und 20.30 Uhr, durchgeführt. Prospekte über die Kurse sind bei der Handwerkskammer Lübeck anzufordern. Zugelassen sind Meister und Gesellen aus allen Handwerksbetrieben, die mit der Elektronik zu tun haben.



4179.4/63

Lorenz-Lautsprecher, von denen man spricht

Moderne Form, große Lautstärke, vielseitig verwendbar als Zweitlautsprecher in Wohnung und Büro als Seitenlautsprecher bei Stereowiedergabe · als Zusatzlautsprecher im Auto · für die Wiedergabe bei Tonband- und Diktiergeräten, bei Gegensprech- und Rufanlagen

phoni DM 22.–*, Frequenzbereich: 120 bis 13000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau, Elfenbein oder Rot, Maße: 160 x 140 x 65 mm

phoni II mit Lautstärkeregler DM 34.50*, Frequenzbereich: 80 bis 15000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau oder Elfenbein, Maße: 235 x 200 x 87 mm

sekundo mit Lautstärkeregler DM 28.–* Frequenzbereich: 120 bis 12000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau, Maße: 176 x 101 x 98 mm

*unverbindliche Richtpreise

SEL

... die ganze Nachrichtentechnik

Standard Elektrik Lorenz AG Stuttgart

Geschäftsbereich Bauelemente · 7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112

zitate

Wenn man in fremden Ländern als Unternehmer Erfolg haben will, dann muß man einen Beitrag zur dortigen sozialen Entwicklung im positiven Sinne leisten – alles andere ist nur ein Akt des Kolonialismus (*Frits Philips*, Präsident des Philips-Konzerns, in einer Ansprache vor technischen Fachredakteuren der europäischen Tageszeitungen am 8. Oktober 1963 in Eindhoven).

Die Antenne ist nicht alles – aber ohne Antenne ist alles nichts (*Richard Hirschmann* am 60. Geburtstag von Carl Petersen Mahrt in Hamburg, 26. September 1963).

Alle drei Systeme (NTSC, Secam, PAL) arbeiten im praktischen Einsatz gut und liefern bei normalen Übertragungsbedingungen ausgezeichnete Bildqualitäten. Unterschiede findet man nur in bezug auf bestimmte Parameter des Übertragungsvorganges. Sie sind zum Teil sehr gering und treten meist nur bei kritischen Bildvorlagen und anormalen Übertragungsverhältnissen deutlich hervor. Die Aufgabe des Vergleichs der Systeme ist daher nicht leicht (*Prof. Dr. R. Theile*, Leiter der ad-hoc-Arbeitsgruppe für Farbfernsehen in der UER in den *Rundfunktechnischen Mitteilungen 1963, Heft 4*).

Der Hang zum Monumentalen hat sich völlig ausgetobt. In Hallen von Bahnhofsformat stellte die Industrie ihre Erzeugnisse teilweise im Umfange von einer Tagesproduktion in Hell- und Dunkelräumen einem neugierigen Besucherstrom vor. Der Krach war ohrenbetäubend überzeugend ... In Berlin war es ein Volksfest im Großformat wie alles andere auch. Es fehlten im Garten nur noch die Karussells und die Schießbuden. Ab und zu sah man auch einen Kollegen, sogar einige Grossisten kreuzten auf. Alle hohlwangig und versorgt. Strahlende Gesichter sah man nur bei der Radio-Presse und der Industrie, die ohne Überhang in den Winter geht (Funkausstellung Berlin 1963 von *Hans Röglin, Mitteilungen Radio und Fernsehtechnik, Oktober 1963*).

Auch Saba hat sich bei der Bemessung der für die Funkausstellung notwendigen Repräsentanz hochspielen lassen. Auch wir bauen Ausstellungsstände, auf denen wir das Produktionsprogramm mehrfach zeigen müssen, um den Platz zu füllen. Wir tun das aus Furcht vor dem Urteil der Öffentlichkeit, die, vom Aufwand der anderen geblendet, geneigt sein könnte, von einer kleineren Präsentation Rückschlüsse auf die Marktstellung des betreffenden Ausstellers zu ziehen (*Hermann Brunner-Schwer*, Geschäftsführer von Saba, vor der Presse in Schloß Brüningslinden am 1. 9. 1963).

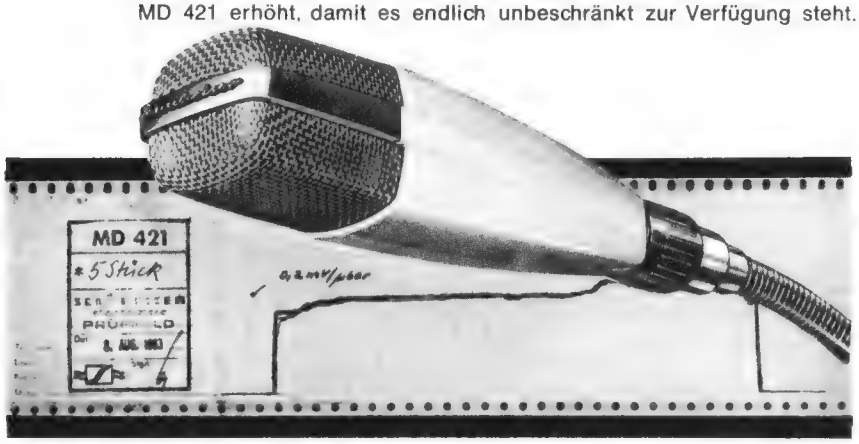
Es kommt nicht alle Tage vor, daß ein Wissenschaftler in Versen spricht. Man sollte daher festhalten, daß J. A. Radcliffe, Director of Radio Research, eine seiner Vorlesungen über Physik in London wie folgt schloß (freie Übersetzung):

Raum-Sonde, Raum-Sonde
was kannst du sehen?
. . . daß die Planeten mir Zeichen geben!
Raum-Sonde, Raum-Sonde
Was kannst du hören?
. . . wie die Planeten sagen:
um Himmels willen, gehe fort,
lande an einem anderen Ort!
Du sollst uns nicht stören.

(Electronics Weekly).

100 000 meter

Wir haben es einmal nachgerechnet: im Jahre 1962 haben wir bei Messungen in unseren schalltoten Räumen mit Pegelschreibern mehr als 100 000 Meter Diagramm-Papier beschrieben. Das entspricht etwa der Strecke Bremen-Hamburg! Dieses Jahr benötigen wir noch mehr, denn wir haben u. a. die Fertigung des neuen Richtmikrophons MD 421 erhöht, damit es endlich unbeschränkt zur Verfügung steht.



Jedem dieser Mikrophone legen wir, wie allgemein bekannt, den gemessenen Frequenzgang bei, damit auch Sie unsere Behauptung

bei Sennheiser sind alle Mikrophone eines Typs gleich

selbst nachprüfen können. Unsere Kunden – unter ihnen namhafte Fachleute und ausgezeichnete Amateure – wissen, daß mehrfache Kontrollen Stück für Stück nicht nur bei Studio-Mikrophonen die vorgeschriebenen Sollwerte der Prospekte garantieren, sondern

Sennheiser prüft jedes Mikrophon auf Herz und Nieren

Sennheiser electronic · 3002 Bissendorf

SENNHEISER electronic

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

35. Jahrg. 2. November-Heft 1963 Nr. 22

Meßgrößen und Begriffe in der heutigen Schallmeßtechnik

Seit vor bald 40 Jahren Barkhausen seine grundlegenden Betrachtungen über die Lautstärke als Maß der Hörempfindung anstellte und das „Phon" als Lautstärkemaß vorschlug, ist die Schallmeßtechnik mit ihren beiden Seiten, der physikalischen und der physiologischen (im Hinblick auf die Wirkung auf den Menschen), einer ständigen Wandlung, Verbesserung und – leider auch – Komplizierung ausgesetzt gewesen. Heute existieren weit mehr als ein Dutzend Begriffe und Spezialbezeichnungen, die nur noch dem Fachmann geläufig sind und dies auch nur dann, wenn er laufend die Entwicklung auf internationaler Basis verfolgen kann.

Das gute alte Barkhausen-Phon hat seit seiner ursprünglichen Definition, nämlich als subjektiver Lautstärkevergleich mit einem gleich laut einzustellenden 1 000-Hz-Ton im logarithmischen Dezibel-Maß, manche Abwandlungen erfahren müssen: In Deutschland wurde es auf gesetzlicher Basis zum Anzeigewert eines nach DIN genormten Gerätes erhoben, das Schalldrucke im Dezibelmaß mit einer Filterkurve gemäß einer „Kurve gleicher Lautstärke" für reine Sinustöne mißt. Damit hat es sich für viele praktische Fälle weit von der subjektiv empfundenen Vergleichslautstärke (bis zu 20 im Zahlenwert) entfernt, so daß es zur Unterscheidung seit mehreren Jahren „DIN-phon" genannt wird. Demnächst wird es in dieser Form sterben müssen und nach den internationalen Vereinbarungen als „dB (B)" (= Dezibel mit Bewertungskurve B) bzw. „dB (A)" abgewandelt.

Andererseits versucht man, das nur subjektiv zu ermittelnde, also nicht direkt mit einem Gerät meßbare Phon aus den physikalischen Meßwerten des Schalldruckpegels durch Anwendung von Terz- oder Oktavbandanalysen möglichst naturgetreu zu berechnen. Diese angenäherten subjektiven Lautstärken können z. B. nach dem Verfahren von E. Zwicker (TH Stuttgart) mit Hilfe von Terzanalysen, Umsetzung in „Lautheitspegel", Zusammenfassung nach bestimmten rechnerischen oder grafischen Verfahren und Rückumwandlung über Erfahrungstabellen oder nach dem Verfahren von S. S. Stevens (USA) mit Hilfe von Oktavanalysen und Umsetzung in Lautheiten (son-Werte) mit Rückverwandlung als „angenäherte subjektive Phon" erhalten werden. Die physikalischen Meßwerte als Ausgangspunkt für diese Lautstärkeermittlungsverfahren fallen aber je nach der Schallfeldform – ebenes fortschreitendes Schallfeld, etwa im Freien, oder aber diffuses Schallfeld in einem reflektierenden Raum – verschieden aus, und die Ohr-Richtcharakteristik spielt hierbei eine Rolle für die Lautstärkebildung. Deshalb muß je nach Verfahren und Schallfeld dieses angenäherte Phon noch Indices zur näheren Kennzeichnung der Gewinnung und für seinen Gültigkeitsbereich erhalten, also z. B. $phon_{OF}$ (= ermittelt über Oktavanalyse im freien Schallfeld) oder $phon_{TD}$ (mit Terzanalyse, im diffusen Feld).

Für manche Fälle gibt man sich aber nicht mit der „Lautstärke" zufrieden, sondern will etwa in der Lärmbekämpfung als praktische Anwendung aus dem Fachgebiet der technischen Akustik ein besonderes Maß für die „Lästigkeit" eines unerwünschten Schallvorganges definieren, wobei sich dieses nach Ansicht mancher Leute von der Lautstärke soweit unterscheidet, daß gesonderte Meßgrößen dafür vorgesehen sein sollten.

Auf diese Weise entstand das PN-dB (= perceived noise decibel), das in den USA und in England seit einiger Zeit angewendet wird und nun auch in Deutschland auf dem Wege über die internationale Normung (ISO) eingeführt werden soll. Der Weg der Gewinnung aus den physikalischen Grundmeßgrößen des Schalldruckpegels in Frequenzintervallen, also z. B. Terz- oder Oktavbändern, ist dem bei der Lautstärkeermittlung sehr ähnlich, nur daß hier andere Umsetzungsgrößen (nicht die Lautheit in son, sondern die „Lärmigkeit" in noy) verwendet werden. Die noy-Werte unterscheiden sich etwas von den son-Werten in dem Sinne, daß vor allem die höheren Frequenzen, etwa von 2 000 bis 6 000 Hz, stärker im Sinne einer erhöhten Lästigkeit bewertet werden als es die son-Werte für die Lautstärke vorsehen.

Zum Gewinnen solcher naturnaher Lautstärke- oder Lärmstärkewerte ist ein Meßaufwand erforderlich, der das bisher für einfache „Phonmessungen" übliche Maß, nämlich ein direkt anzeigendes Meßgerät, bei weitem übersteigt, und der daher, auch schon wegen der komplizierten Auswertung, nur noch von Spezialisten aufgebracht, bedient und sinnvoll eingesetzt werden kann. Um trotzdem als Überschlags-Meßverfahren in ähnlicher einfacher Weise wie bei den bisherigen DIN-phon-Messungen arbeiten zu können, wird das erwähnte dB (A) als Näherungs-Beurteilungswert (aber nicht identisch mit der Lautstärke, sondern eben nur als bewerteter Schalldruckpegel) zugelassen und auf breiterer Basis angewendet, z. B. international für Verkehrsgeräuschmessungen. Hier ist nicht die Übereinstimmung mit der subjektiv empfundenen Lautstärke im Vordergrund des Interesses, sondern die Möglichkeit, die dB(A)-Meßzahl als konstanten Relativwert an allen Orten und zu allen Zeiten zur Verfügung zu haben, was durch die Einheitlichkeit der durch das zuständige internationale Normungskomitee (IEC) festgelegten Meßgeräte gewährleistet werden kann.

Die Grundlage aller dieser vielen Meßgrößen und Bewertungsverfahren bildet aber stets die exakte physikalische Messung des Schalldruckes, angebbar linear in Mikrobar (µbar oder dyn/cm²), die durch geeignet geeichte Meßverstärker mit genormter Gleichrichtung in die logarithmisch gestufte Dezibelskala umgesetzt und in dieser Meßgröße direkt abgelesen werden kann.

Prof. Dr.-Ing. Werner Bürck

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Meßgrößen und Begriffe in der heutigen Schallmeßtechnik ... 609

Neue Technik
Ackerschlepper durch Funk ferngesteuert 610
Transistor-Autoradio mit elektronischem Suchlauf ... 610
5-W-Jedermanngeräte in Österreich .. 610
Sprechverbindungen auf Laserstrahlen . 610
Spezial-Fernsehgerät für Krankenhäuser 610

Servicetechnik
Hohe Reparaturleistungen im Fernseh-Service ... 611

Meßtechnik
Verstärker für das Röhrenvoltmeter 612
Eichen von Wechselspannungsmessern . 612

Halbleiter
Anwendung und Schaltungstechnik von Kapazitätsdioden ... 613
Die Kollektorgrundschaltung ... 616

Elektroakustik
Selbstbau von elektrostatischen Breitband-Lautsprechern ... 617

Kommerzielle Technik
Die elektroakustischen Einrichtungen des neuen Großen Sendesaales Hannover 621
Ein Zeitzeichen-Konverter mit Transistoren ... 622
Der schweizerische Autoruf ... 627
Temperaturregelung mit Hilfe eines Thyratrons ... 628

Ingenieur-Seiten
Wechselstrom-Leistungsmessungen mit einem Elektronenstrahl-Oszillografen 623
Automatische Schaltungskontrolle im Fertigungsgang elektronischer Geräte 624

Schallplatte und Tonband
Reichhaltiges Mikrofon-Programm für die Tonband- und Ela-Technik ... 620
Schallplatten für den Techniker ... 620
Ein bewährtes Batterie-Tonbandgerät Rufa-R 119 K ... 629
Einfluß der Spurbreite und der Tonköpfe auf die Dynamik ... 630
Das Dynagroove-Aufzeichnungsverfahren ... 630
Überspielen mit Frequenzgangkorrektur ... 631
Stabiler Nadelprüfer ... 632
Studio 220 – ein Hi-Fi-Plattenspieler 632
Miniatur-Hörapparat ... 632

Werkstattpraxis
Symmetrieren von Gegentakt-Endstufen 633
Ton setzt aus – hoher Stromverbrauch .. 633
Gestörter Autoradioempfang ... 633
Schrauben an schwer zugänglichen Stellen ... 633
Federwickelgerät ... 633
Filzschreiber für die Service-Werkstatt . 633
Sichtbarmachen der Beschriftung auf verbrannten Widerständen ... 634

Fernseh-Service
Zf-Röhren glühen ... 634
Kondensator als Batterie ... 634
Sägezahnspannung am Wehnelt-zylinder ... 634

Für den jungen Funktechniker
Lehrgang Radiotechnik, 4. Stunde (Fortsetzung) ... 635

RUBRIKEN:
Funktechnische Fachliteratur ... 625
Aus der Normungsarbeit ... 632

Ackerschlepper durch Funk gesteuert

„Auch in der Landwirtschaft hat die Zukunft schon begonnen." Unter diesem Leitwort zeigten die Fendt-Werke, Marktoberdorf, auf dem Bayerischen Zentral-Landwirtschaftsfest in München einen ferngesteuerten Ackerschlepper *(Bild)*. Der Fahrer kann mit Hilfe eines tragbaren UKW-Sendern vom Rand des Feldes aus den Schlepper steuern und den Pflug ausheben oder einsetzen. Der UKW-Empfänger befindet sich unter der Motorhaube. Unmittelbar vor dem Lenkrad ist der mit Signallampen bestückte Kontrollturm angebracht. Den Funkbefehlen sind jeweils Lampen zugeordnet, die den Empfang des entsprechenden Befehles durch Aufleuchten bestätigen.

Durch Funk gesteuerter Ackerschlepper. Der Schlepperfahrer lenkt über einen tragbaren UKW-Sender den Schlepper. Der UKW-Empfänger befindet sich unter der Motorhaube. Der Kontrollturm vor dem Lenkrad zeigt durch Signallampen den Empfang des Befehles an. Die Stahlfühler vorn sichern das Fahrzeug und setzen es still, falls es gegen ein Hindernis läuft

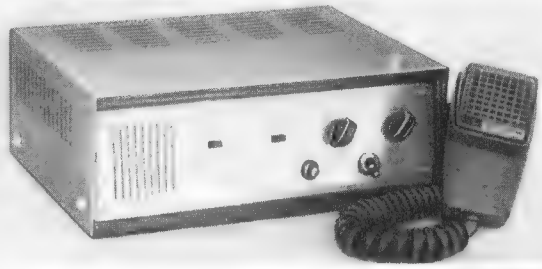
Mit dieser Funksteuerung können nicht nur alle erforderlichen Fahrbefehle, wie Anfahren, Auskuppeln, Bremsen, Gasgeben, Vor- und Rückwärtsfahren, Abbiegen und Anhalten, sondern auch solche für das Hupen und Blinken gegeben werden. In Zukunft könnte zum Beispiel der Bauer bei schlechtem Wetter im Schutz einer Holzhütte oder eines Zeltes vom Rande des Feldes aus den Schlepper arbeiten lassen. Oder ein Schlepperfahrer wäre in der Lage, von einem Leitschlepper aus mehrere unbemannte Schlepper gleichzeitig zu dirigieren. Damit würden weitere Schlepperfahrer eingespart. Bei dem akuten Landarbeitermangel ist das sicher eine begrüßenswerte Erleichterung.

Die Fendt-Werke bezeichnen die vorgeführte Fernsteuerung selbst als bescheidenen Anfang für die Automatisierung der Landwirtschaft. Sie hoffen, daß auch die Fernbedienung von Hofarbeiten, wie das Mistladen oder andere Arbeiten, bald möglich sein werden. Eine intensive Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft, Industrie und Wissenschaft ist unbedingt notwendig, um auch dem Bauern mit Hilfe der Automatisierung seine schwere körperliche Arbeit zu erleichtern.

Transistor-Autoradio mit elektronischem Sendersuchlauf

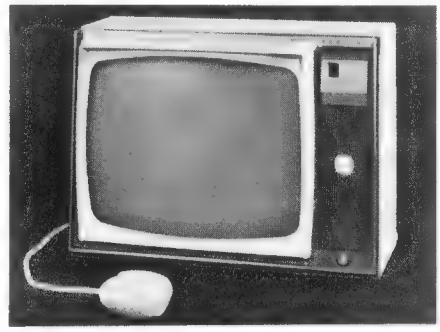
Der seit Jahren bekannte automatische Autoempfänger von Blaupunkt weist in seiner neuen Ausführung Köln ATR einige wichtige Verbesserungen auf. Das Gerät ist vollständig mit Transistoren bestückt, woraus sich eine sofortige Betriebsbereitschaft und ein geringerer Stromverbrauch ergeben. Der Sendersuchlauf, der beim Autoempfänger eine wesentliche Bedienungserleichterung ist, läßt sich in seiner Abschaltempfindlichkeit so einstellen, daß er entweder auf alle Sender, oder nur auf die empfangswürdigen anspricht. Der Suchlauf arbeitet nicht mit Federzug, sondern mit einem Suchmotor. Außerdem können durch einfachen Tastendruck fünf Stationstasten belegt werden.

Die UKW-Eingangsstufe ist mit zwei rauscharmen Mesa-Transistoren bestückt, und im MW- und LW-Bereich wird die Empfindlichkeit durch eine Hf-Vorstufe erhöht. Das Empfängergehäuse mit den Abmessungen 18,3 cm × 14,6 cm × 6 cm ist für ein Spitzengerät sehr klein. Der enge Aufbau behindert jedoch nicht den Service, da man das Gehäuse vollständig abnehmen und die Schaltplatinen abklappen kann.



Links: 5-Watt-Funksprechgerät für den Bereich 27,16...27,28 MHz (Jedermann-Funk) aus Österreich. Abmessungen in mm: 225 × 180 × 95. Daneben Keramikmikrofon von Shure

Unten: 48-cm-Fernsehempfänger für Krankenhäuser von Zenith



5-W-Jedermanngeräte in Österreich

Auf die Notiz „Modernes 11-m-Funktelefon" in der FUNKSCHAU 1963, Heft 16, Seite 438, teilt uns *Kurt W. Herran*, Hersteller des Hewophon - Jedermann - Funksprechgerätes, Wolfurt/Vorarlberg (Österreich), mit, daß der Satz „Amerika du hast es besser" auch auf Österreich zutrifft, denn in diesem Land dürfen *5-W-Funksprechgeräte* im 11-m-Bereich benutzt werden. Beispielsweise baut Kurt W. Herran das im *Bild* gezeigte, nur mit Transistoren bestückte 5-W-Gerät mit gedruckter Schaltung und serienmäßig eingebautem Tonruf. Alle 23 in Österreich zugelassenen Kanäle können mit einem entsprechenden Quarz eingestellt werden. Auf Wunsch ist ein Selektivrufsatz lieferbar. An das Gerät läßt sich ein Signalgeber (Glocke, Hupe) anschließen, um beim Eintreffen eines Anrufes das auf Empfangsbereitschaft stehende Gerät zu bedienen. Die Stromversorgung besteht aus einem steckbaren Einsatz und ist wahlweise für Batterieanschluß (6 oder 12 V) oder Netzbetrieb eingerichtet. —r

Sprechverbindungen auf Laserstrahlen

Im Rahmen der Vorarbeiten für das Gemini-Projekt — Zwei-Mann-Raumschiff — ist es kürzlich gelungen, eine Strecke von rund 190 km im Sprechverkehr auf Laserstrahlen zu überbrücken. Beim Gemini-Projekt sollen drei Nachrichtenwege ausprobiert werden. Eine direkte Verbindung vom Raumschiff zur Erde; eine zweite Verbindung vom Raumschiff zu einem Erdsatelliten, von dem aus die Nachrichten über Mikrowellenfunk auf die Erde gelangen; und eine dritte Verbindung soll über eine Laserstation auf dem Mond hergestellt werden. Auch sie soll die Nachrichten über Mikrowellenfunk zur Erde geben. Fallen die Versuche zur Zufriedenheit aus, werden beim Projekt Apollo die Sprechverbindungen ebenfalls über Laser abgewickelt. Die Nutzlast der Mondfahrerkapsel würde dadurch um rund 50 kg vermindert.

Spezial-Fernsehgerät für Krankenhäuser

Unter dem Namen *The Roomate* fertigt die Zenith Radio Corp. (Chicago) einen in mancher Hinsicht interessanten Fernsehempfänger für den Gebrauch in Krankenhäusern. Das 48-cm-Gerät kann wie üblich mit den Knöpfen am Gehäuse selbst bedient werden und auch über eine Kabel-Fernbedienung für Kanalwechsel, Ein- und Ausschalten sowie Lautstärkeeinstellung. Überdies ist ein Kleinlautsprecher vorgesehen, so daß der Patient nach dem Abschalten des Gerätelautsprechers ohne wesentliche Störung der Nachbarn hören kann. Ferner sind Anschlüsse für videofrequente, krankenhauseigene Fernsehprogramme und Rundfunk-Gemeinschaftsantennen vorgesehen; bei Hörfunkempfang wird die Bildröhre ausgeschaltet. Weitere Besonderheiten dürften für den Krankenhausbetrieb angenehm sein. In die Anschlußleitungen sind sich leicht lösende Kupplungen eingefügt; sie lösen sich sofort, wenn das Gerät von seinem Platz entfernt wird und versehentlich die Netz- und sonstigen Kabel nicht aus den Dosen gezogen worden sind. Weiterhin ist an der Rückseite ein Schalter zum Begrenzen der Lautstärke vorgesehen. Schließlich erscheint die Kanalnummer sehr groß und erleuchtet in dem Ausschnitt rechts oben neben der Bildröhre; sie ist auf größere Entfernung gut erkennbar. Für UHF-Empfang können einige VHF-Kanalwählerstreifen durch UHF-Streifen ersetzt werden. —r

Berichtigung

Satelliten

Das Riesenlaboratorium von Pleumeur-Bodou

FUNKSCHAU 1963, Heft 18, Seite 495

Der Satellit Telstar wurde von der American Telephone and Telegraph (ATT) entwickelt. Der Satellit Relay dagegen ist eine Konstruktion der RCA.

Fernsehempfänger

Neue Mehrnormen-Fernsehempfänger

FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 477

In Absatz 2, Punkt 2, Französische VHF-Norm, muß es heißen: Die Tonzwischenfrequenz von 28,75 MHz (nicht 33,4 MHz).

OTTO KRUG

Hohe Reparaturleistungen im Fernseh-Service

Der Verfasser dieses Aufsatzes arbeitet im Fernseh-Service nach dem Prinzip der Reparatur in der Wohnung[1] [2]). Dieses Prinzip ist für ihn das zweckmäßigste, und er behält es auch weiterhin bei. Da er jedoch auch bei diesem System eine gut funktionierende Werkstatt unterhalten muß und ihm die von Gerhard Heinrichs gemachten Angaben über die rentable Service-Werkstätte[3]) fast unglaublich erschienen, nahm er Gelegenheit, sich mit ihm persönlich darüber zu unterhalten. Das Ergebnis dieses Gespräches wurde von beiden Autoren gemeinsam veröffentlicht[4]). Außerdem besuchte er im Anschluß daran dessen Werkstatt, um die Arbeitsweise kennen zu lernen. Er fand tatsächlich, daß dort fünfzehn Fernsehgeräte durchschnittlich pro Techniker an einem Arbeitstag repariert werden. Der folgende Aufsatz beschäftigt sich mit den Gründen, die diese Arbeitsleistung ermöglichen.

Die Fernsehwerkstatt von G. Heinrichs ist etwa 18 qm groß (Lagerraum und Rundfunkwerkstatt nicht mitgerechnet). In der Werkstatt befinden sich einige Regale für Ersatzteile und Schaltbilder, Plätze und Anschlüsse zum Probelaufen der Geräte, ein großer Arbeitstisch, ein fester und schwenkbare Spiegel. Die Meßgeräte sind, wenn man am Tisch sitzt, zum größten Teil an der rechten Seite aufgebaut. Dadurch kann man mit den Prüfschnüren auch zu Standgeräten gelangen, die bei der Reparatur rechts auf dem Boden stehen. Für die Rundfunk- und die Fernsehwerkstatt ist ein Industrie-Staubsauger im Hause fest eingebaut. Er kann von jedem Arbeitsplatz aus mit einem Druckknopf ein- und ausgeschaltet werden. Vom Staubsauger gehen Rohrleitungen zu den Arbeitsplätzen. An jedem Platz befinden sich ein Hahn und ein Schlauch, um vor der Reparatur den Staub aus den Geräten abzusaugen.

An Meßeinrichtungen sind vorhanden: Breitbandoszillograf, Bildmuster-Generator, VHF-Wobbler, UHF-Wobbler, Röhrenvoltmeter, Vielfachinstrument mit 40 kΩ/V Innenwiderstand, Scheinwiderstandsmeßgerät, Griddipper, eine Schalttafel mit Prüfspannungen, ein Rundfunkempfänger als Modulator für die Ton-Zwischenfrequenz des Bildmuster-Generators, ein Trägergenerator, der vom Bildmuster-Generator moduliert wird und ein UHF-Signal liefert, sowie Wattmeter, Stelltransformator und einige kleinere Hilfsmittel.

Der Breitbandoszillograf hat einen Tastkopf mit Abschwächer, eine Einrichtung zum direkten Messen von Wechsel- und Gleichspannungen und eine Einrichtung zum Dehnen der Zeitlinie, damit man Einzelheiten vergrößern kann. Der Bildmuster-Generator besitzt auch einen Trägergenerator, so daß man zwischenfrequente und hochfrequente Signale der Kanäle 2 bis 11 entnehmen kann. Weiter läßt sich das Verhältnis der Signalamplitude zur Impulsamplitude verändern. Ferner sind auch die Bild- und Zeilenfrequenzen veränderlich. Zeilensprung- und Restseitenbandbetrieb sind nicht möglich, doch kann am Empfänger die richtige Hf-Oszillatorabstimmung eindeutig kontrolliert werden. An den Bildmuster-Generator ist ein veränderlicher Spannungsteiler für einen Bereich von 6 bis 80 dB angeschaltet. Er gestattet, die Hf-Ausgangsspannung stetig zu dosieren. Ein AM-Modulator erzeugt in Verbindung mit dem Generator des UHF-Wobblers und dem Video-Ausgang des Bildmuster-Generators Testbilder auf allen Kanälen des UHF-Bereiches. Die Intercarrierfrequenz des Bildmuster-Generators kann von einem Rundfunkempfänger moduliert werden. Die richtige Abstimmung des Radiodetektors, vor allem die AM-Unterdrückung, aber auch die der Fallen Eigenton und Nachbarbild, lassen sich damit schnell und genau kontrollieren.

Wie geht nun eine Reparatur praktisch vor sich? Nach dem Abschrauben der Rückwand wird das Gerät über das Wattmeter an das Netz geschaltet. Im Strompfad des Wattmeters liegt ein Widerstand. Er ist so bemessen, daß das Wattmeter im Kurzschlußfalle Vollausschlag zeigt. Dieser Widerstand wird sofort durch einen Schalter überbrückt, wenn kein Kurzschluß vorhanden ist und alle Röhren geheizt werden. An der Leistungsaufnahme erkennt man, ob eine Röhre einen zu hohen Strom zieht. Über einfache Fehler, wie defekte Röhren, Kondensatoren oder Widerstände, soll nicht viel gesagt werden. G. Heinrichs beseitigt sie auf die gleiche Weise wie andere Techniker auch. Tricks, die darüber hinausgehen, beschrieb er in der Reihe „Fernseh-Service – praktisch und rationell", die seit 1962 in der FUNKSCHAU erscheint.

Ist der Bildschirm hell geworden und stimmen Booster- und Hochspannung, dann wird der Bildmuster-Generator an den Antennenanschluß des Empfängers angeschaltet. Durch Verändern der Hf-Eingangsspannung werden das Funktionieren der getasteten Regelung, die Empfindlichkeit sowie das Rauschen überprüft. Ein fehlerhaftes Arbeiten der Synchronisation zeigt sich, wenn man den Impulsanteil im Signal verringert. Weiter wird der Fang- und Mitnahmebereich von Bild- und Zeilen-Automatik dadurch kontrolliert, daß man Bild- und Zeilenfrequenz vom Sollwert abweichend einstellt. Auch Brummeinstreuungen fallen dabei deutlich auf. Die Feinabstimmung wird überprüft, indem man die Trägerfrequenz verändert.

Nun wird die Netzspannung stufenweise zwischen 190 und 250 V eingestellt und dadurch das Funktionieren der Bildbreiten-Automatik kontrolliert. Sodann wird die Netzspannung auf 150 V gestellt, bis die Hf-Oszillatoren ausfallen. Langsames, stufenweises Erhöhen der Netzspannung zeigt, bei welcher Spannung die Oszillatoren wieder anschwingen, ob eine Oszillator-Röhre zu wenig Emission hat oder ob andere Fehler im Oszillator vorliegen. Auch wenn andere Röhrenfehler vorliegen, kann man entsprechende Reaktionen auf dem Bildschirm erkennen. Nun werden die Röhren in ihren Fassungen etwas bewegt und schließlich mit dem Gummihammer beklopft. Dadurch kann man sich das zeitraubende Einzelprüfen der Röhren ersparen.

Der Meßplatz bleibt ständig eingeschaltet, und diese Gesamtüberprüfung ist schneller getan als man es erzählen kann. Die Zahl der ausgewiesenen Fehler ist meist größer als einem lieb ist. Eine angenehme Überraschung erlebt man aber bei diesem Meßplatz, daß nämlich viele vermeintliche Aussetzfehler gar keine sind, daß man beispielsweise beim zeitweiligen Umfallen der Zeile diesen Fehler meist sofort herbeiführen kann, wenn man nur den Impuls-Anteil etwas verkleinert, und viele ähnliche Dinge mehr. Man kann damit die Zahl der in der Werkstatt probelaufenden Geräte stark vermindern.

Stößt man bei der Überprüfung irgendwo auf Unregelmäßigkeiten, so prüft man die betreffenden Stufen einzeln. Beispielsweise sieht man sich das Video-Signal an oder die Durchlaßkurve. Oder man gibt das Video-Signal des Signal-Generators an die Video-Endröhre bzw. die Intercarrierfrequenz auf den Tonkanal usw. Man kreist mit diesen Methoden die Fehler eng ein, und das Suchen beschränkt sich nur auf die betreffenden Stufen. An die Meßgeräte müssen allerdings beträchtliche Anforderungen bezüglich ihrer Genauigkeit gestellt werden, da sonst die Meßergebnisse zu falschen Schlußfolgerungen führen können. Selbstbau ist für diesen Meßplatz kaum zu empfehlen.

Heinrichs hat bereits eine Reihe von Technikern in seiner Arbeitsweise geschult. Diese bauten dann seinen Meßplatz in anderen Betrieben auf, kopiert bis in die nebensächlichsten Kleinigkeiten. Die Leistung dieser Techniker stieg beträchtlich an, jedoch ein *Durchschnitt* von mehr als fünfzehn Reparaturen pro Tag wurde nicht erreicht. Um zu solchen Leistungen zu kommen, müssen neben großen theoretischen Kenntnissen auch viele praktische Erfahrungen vorliegen, die man in den ersten drei Gehilfenjahren kaum erwerben kann. Von einer Werksvertretung sind dem Verfasser Reparaturleistungen bekannt, die an diese Leistungen fast angrenzen. Dort hat man es jedoch infolge Arbeitsteilung nur mit wenigen Typen zu tun und kennt deren Schaltungen und Tücken auswendig.

Die Techniker, die in ihren Werkstätten sämtliche Fabrikate und Typen reparieren müssen, sind in einer weniger glücklichen Lage. An ihnen wird deutlich, daß der überwiegende Teil der Service-Leute von der Typen- und Automatik-Inflation hoffnungslos überrundet wurde oder daß ihr Ausbildungsstand noch unzulänglich ist. Sie kleben dann mit den Augen in den Schaltbildern, kennen oft die Zusammenhänge kaum, probieren dieses und jenes und sind froh, wenn das Gerät überhaupt arbeitet. Fünf Reparaturen pro Tag gelten dann bereits als Höchstleistung. Dabei ist an eine gründliche Überprüfung, wie sie vorher beschrieben wurde, gar nicht zu denken.

Will man zu größeren Leistungen kommen, so ist folgendes nötig:

1. Jeder Techniker braucht einen kompletten, vorher beschriebenen Meßplatz. Es darf nicht vorkommen, daß Meßgeräte von anderen in der Werkstatt arbeitenden Technikern ausgeliehen werden.

2. Der Techniker darf nur noch Fernsehgeräte reparieren.

3. Er muß sich so intensiv mit Schaltungstechnik beschäftigen, daß er nicht mehr 5 000 und mehr Schaltbilder einzelner Gerätetypen sieht, sondern sofort in jedem Gerät ohne Zuhilfenahme von Schaltbildern die Grundschaltungen erkennt. Hiervon dürften nur etwa hundert vorhanden sein.

Diese Anforderungen sind sehr groß. Volksschüler als Lehrlinge bringen nur in seltenen Fällen die Voraussetzungen hierfür

[1]) FUNKSCHAU 1962, Heft 21, S. 1239, Vergessene Goldmine: Service.

[2]) FUNKSCHAU 1963, Heft 7, S. 171, Fachhandlung oder Service-Unternehmen?

[3]) FUNKSCHAU 1962, Heft 24, S. 629, Die rentable Service-Werkstatt.

[4]) FUNKSCHAU 1963, Heft 20, S. 579, Rentabler Fernseh-Service.

mit. Man wird auch die Handwerkslehre reformieren müssen und den Radio- und Fernsehtechniker-Lehrling erst zwei Jahre lang theoretisch schulen müssen, bevor er in die Werkstatt geht.

Ein Techniker, der durchschnittlich mehr als zwölf Geräte aller Typen täglich in der Werkstatt repariert, stellt heute einen so großen positiven Faktor in einem Betrieb dar, daß die Betriebsform eine untergeordnete Rolle spielt. Man wird aber einen solchen Techniker zweckmäßig nicht mehr zum Außendienst verwenden. Schwierigkeiten treten aber sehr schnell auf, wenn dieser einzige Techniker einmal krank wird.

Eine in dieser Richtung günstigere Betriebsform besteht darin, daß mehrere jüngere Techniker mit zweckmäßiger Ausrüstung in der Wohnung der Kunden reparieren und nur die rund 20 Prozent der Geräte in die Werkstatt bringen, für deren Fehler ihre mitgeführten Meßmittel nicht ausreichen. Arbeitet dann in der Werkstatt der Meister mit einem solchen Meßplatz und erteilt den jungen, willigen Technikern laufend Unterricht, so ist diese Betriebsform für ein Fernseh-Service-Unternehmen fast als ideal zu bezeichnen.

Es gibt solche Unternehmen in der Bundesrepublik, die sich auch wirtschaftlich recht gut stellen. Sie erreichen die auch in Amerika üblichen Leistungen von sechs bis zehn Reparaturen pro Außendienst-Techniker am Tag. Die Zahl erscheint sehr hoch, wird aber dadurch erzielt, daß die Reparaturen, die mehr Zeit erfordern, in die Werkstatt kommen und die Außendienst-Techniker somit nur glatte Fälle bearbeiten.

Meßtechnik

Verstärker für das Röhrenvoltmeter

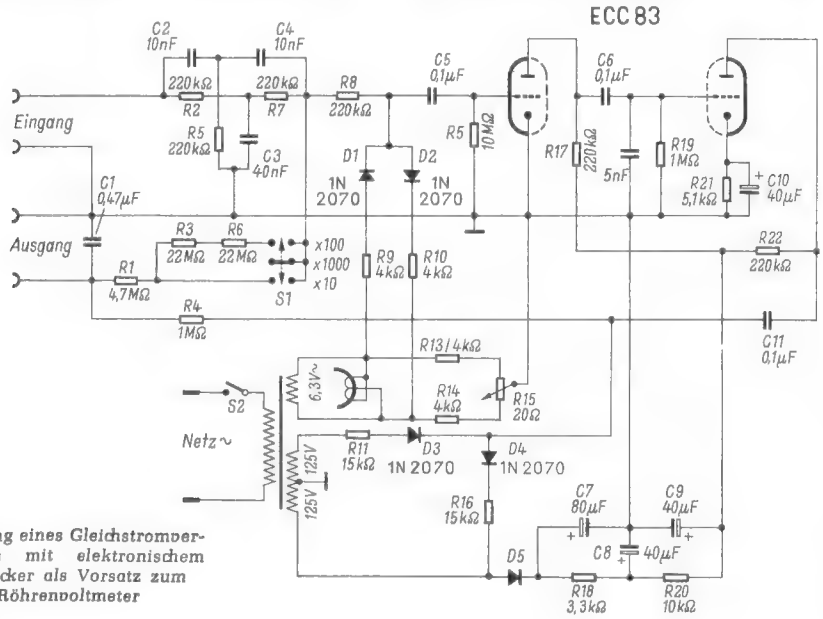
Um die Empfindlichkeit eines Röhrenvoltmeters zu erhöhen, kann man einen Gleichstromverstärker vorschalten. Allerdings ist der Aufwand dabei sehr groß, weil dieser Verstärker sehr stabil arbeiten muß, denn Schwankungen der Verstärkung gehen in das Meßergebnis ein.

Ganz anders arbeitet der im *Schaltbild* dargestellte Verstärker. In ihm wird die am Eingang herrschende Gleichspannung einer Rechteckspannung überlagert und von den beiden Systemen der Zweifachtriode ECC 83 verstärkt. Diese Trioden arbeiten in einem Wechselstromverstärker, der jede an den Eingang angelegte Gleichspannung sperren würde, die überlagerte Gleichspannung aber durchläßt und verstärkt. Das zweite System der Röhre ECC 83 richtet die verstärkte Wechselspannung gleich, worauf ihr erneut eine Rechteckspannung entgegengesetzten Verlaufs zugeführt wird, deren Spitzenspannung um den Verstärkungsfaktor des Wechselstromverstärkers höher ist als die zuerst hinzugegebene Rechteckspannung. Dadurch gelangt nach einer Siebung die verstärkte Gleichspannung an den Ausgang. Diese in der Elektronik bekannte Schaltung wird als elektronischer Zerhacker (chopper) bezeichnet.

In der Anordnung nach dem Schaltbild wird die der Heizwicklung des Netztransformators entnommene Spannung von 6,3 V durch die Dioden D 1 und D 2 so begrenzt, daß eine Rechteckspannung mit sinusförmigen Flanken entsteht. Ihr wird die zu messende Gleichspannung überlagert, die zuvor ein Doppel-T-Filter durchlaufen hat, das aus den Kondensatoren C 2 bis C 4 und den Widerständen R 2, R 5 und R 7 besteht; es hat die Aufgabe, Netzbrummen fernzuhalten, und ist im vorliegenden Falle für die Netzfrequenz von 60 Hz dimensioniert. Die Rechteckspannung, die dem Verstärkerausgang zugeführt wird, stammt aus der mittelangezapften Hochspannungswicklung des Netztransformators; die Spannungsspitzen werden hier von den Dioden D 3 und D 4 abgeschnitten. Außerdem dient die halbe Wicklung als Spannungsquelle für einen Einweggleichrichter mit der Diode D 5, der die Gleichspannung für den Verstärker liefert.

Das Gerät ist so bemessen, daß die Verstärkung für eine angelegte Gleichspannung 1 000 beträgt. Ein angeschlossenes Röhrenvoltmeter wird dadurch um den Faktor 1 000 empfindlicher. Ist die Skala in Volt geeicht, dann werden jetzt Millivolt darauf angezeigt. Durch Spannungsteiler, die vom Ausgang zum Eingang führen, kann die Verstärkung auf den zehnten und hundertsten Teil herabgesetzt werden. Diese Umschaltung geschieht mit dem Schalter S 1. —dy

Hansen, E. T.: **Chopper-Stabilized DC Amplifier.** Radio-Electronics, August 1963.



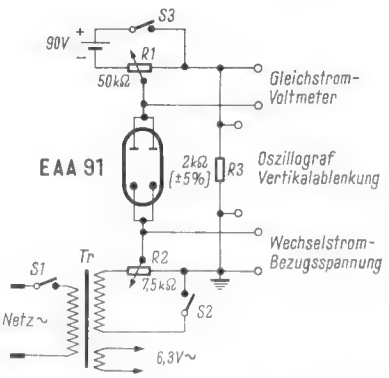
Schaltung eines Gleichstromverstärkers mit elektronischem Zerhacker als Vorsatz zum Röhrenvoltmeter

Eichen von Wechselspannungsmessern

Bereits mehrfach wurde das Problem behandelt, wie Meßinstrumente mit dem Aufwand einer Werkstatt auf die Genauigkeit der Anzeige geprüft werden können. Handelt es sich dabei um ein Wechselspannungsinstrument, so liegt der Vergleich mit bekannten Gleichspannungen nahe.

Bei dem Vergleichsgerät nach dem *Schaltbild* kann den zusammengeschalteten Anoden der Duodiode EAA 91 durch das Potentiometer R 1 eine gegen die Katoden negative Spannung bis zur Höhe der Batteriespannung zugeführt werden, die hier mit 90 V angenommen ist. Ein an die beiden oberen Klemmen angeschlossenes Voltmeter zeigt die Höhe dieser Gleichspannung an. Am Potentiometer R 2 kann eine Wechselspannung aus der Sekundärwicklung des Transformators Tr abgegriffen und ebenfalls der Diodenstrecke zugeführt werden; diese Wechselspannung liegt auch am unteren Klemmenpaar. Hier wird das Wechselstrominstrument angeschlossen, dessen Anzeige kontrolliert werden soll.

Solange die positiven Halbwellen der Wechselspannung die Vorspannung der Diode nicht überschreiten, fließt durch die Diode kein Strom und infolgedessen auch



Schaltung eines Gerätes, mit dem die Anzeige eines Wechselstrominstruments mit der eines Gleichstrominstruments verglichen werden kann. Der Oszillograf, der an die Klemmen am Widerstand R 3 angeschlossen wird, läßt erkennen, wann der Maximalwert der Wechselspannung gleich der Diodenvorspannung ist

nicht durch den Widerstand R 3. Erst wenn die Wechselspannungsspitzen die am Potentiometer R 1 abgegriffene Gleichspannung überschreiten, fließt ein Diodenstrom, der am Widerstand R 3 einen Spannungsabfall hervorruft. Ein an den Widerstand R 3 angeschlossener Oszillograf läßt erkennen, wann der Maximalwert der Wechselspannung gleich der Vorspannung der Dioden ist. Dann wird die Anzeige sowohl des Gleich- als auch des Wechselspannungsinstruments abgelesen[1]).

Teilt man die Gleichspannung durch die Wurzel aus zwei, so erhält man den Effektivwert, den das Wechselspannungsinstrument anzeigen muß, wenn seine Eichung stimmt. Die Genauigkeit der Messung hängt von der des Gleichspannungsinstruments ab und von der Möglichkeit, Spannungsgleichheit auf dem Bildschirm des Oszillografen zu erkennen. —dy

Bethany, D. G.: **A. C. Voltage Calibrator.** Electronics World, Juni 1963.

[1]) Im Grunde handelt es sich also hier um eine Messung des *Scheitelspannungswertes*. Die Genauigkeit hängt also von der Kurvenform der Wechselspannung ab. Die Eichung gilt nur bei exakt sinusförmigen Spannungen.

Anwendung und Schaltungstechnik von Kapazitätsdioden

Die Silizium-Kapazitätsdiode ist ein Bauelement, dessen Bedeutung vielfach noch unterschätzt wird. Dabei erweitert die Industrie ständig ihr Angebot, um für viele Möglichkeiten geeignete Typen zur Verfügung zu stellen. Selbstverständlich erfordern die einzelnen Anwendungen auch unterschiedliche Eigenschaften. Der Verfasser mußte sie für diese Arbeit erst aus verschiedenen Typen von Kapazitätsdioden und Zenerdioden herausmessen. So kommt es bei *Modulationsschaltungen* auf hohe Stabilität bzw. Reproduzierbarkeit der Kapazitätswerte an. Durch viele Versuche wurden die nötigen Erfahrungen gesammelt. In den folgenden Ausführungen werden nur Näherungsformeln verwendet, da exakte Lösungen entweder nur mit Differentialgleichungen dritten Grades zu erbringen sind oder andere Schwierigkeiten eine einfache Lösung verbieten.

Die Funktionsweise

Grundsätzlich verhält sich jede Kapazitätsdiode bei der statischen Messung wie eine Gleichrichter- oder Zenerdiode. Sie hat also eine Fluß- und eine Sperrkennlinie und einen mehr oder weniger deutlichen Zenerknick. Tatsächlich waren die für die Versuche verwendeten Dioden ursprünglich vorwiegend Zenerdioden. Dabei besteht ein Zusammenhang zwischen der statischen Kennlinie und der Kapazität sowie dem Verhalten in der Nähe des Nullpunktes der Spannung. Hier kommt es bei einigen Typen sehr darauf an, daß der untere Teil der Flußkennlinie bis etwa 400 mV noch sehr gute Sperreigenschaften zeigt. Dies interessiert speziell bei den Brückenschaltungen, die vorwiegend im Spannungsnull, also ohne Vorspannung, betrieben werden, da sich nur so eine hohe Stabilität der Schaltung erreichen läßt. Die Signalamplituden sollen dann in der Größenordnung von maximal 100 mV liegen. Hierbei muß noch die Bedingung einer nahezu leistungslosen Steuerung erfüllt sein.

Andererseits muß für bestimmte Anwendungen, bei denen eine große Kapazitätsvariation gebraucht wird oder eine große Amplitude anliegt, eine ausreichende Sperrkennlinie mit hohem Sperrwiderstand und möglichst hohem Zenerknick vorhanden sein. Verschiedene Bedingungen widersprechen sich hier, wie es aus der Wirkungsweise zu erklären ist.

Die Diode besitzt eine Sperrschicht, die je nach Höhe des Zenerknicks mehr oder weniger dick ist. Sie ist bereits im spannungslosen Zustand vorhanden und ändert ihre Stärke mit der Spannung. Gibt man der Diode eine Flußspannung, so wird die Sperrschicht sehr dünn und verschwindet theoretisch bei einer Spannung von 0,87 V bei Silizium. Dieser Wert ist tatsächlich nur theoretisch zu verstehen, da die Sperrschicht bereits die Spannung nicht mehr halten kann und der Flußstrom exponentiell mit der Flußspannung zunimmt. Hierbei hat sich gezeigt, daß es gerade im Flußverhalten sehr große Unterschiede gibt, obwohl bei den verglichenen Exemplaren die Zenerspannung gleich war.

Wird eine Sperrspannung angelegt, dann wird die Sperrschicht immer dicker. Die Stärke wächst nicht direkt proportional zur Spannung, sondern wesentlich langsamer bis die Sperrschicht schließlich durchschlägt. Bei der Durchschlagspannung liegt der Zenerknick.

Betrachtet man die Diode als Kondensator, dann stellen die Katode und Anode die Beläge und die Sperrschicht das Dielektrikum dar. Die Flächen sind konstant, ebenso die Dielektrizitätskonstante. Lediglich die Dicke der Sperrschicht ist variabel. Die Kapazität nimmt mit steigender Sperrspannung ab und mit der Flußspannung zu. Gleiche Kristallgröße vorausgesetzt, haben Dioden mit hohen Zenerspannungen kleinere Kapazitäten als Dioden mit niedrigen Zenerspannungen. Ebenso ist das Herstellungsverfahren für die Eigenschaften der Dioden von wesentlicher Bedeutung. Das gilt vor allem für den Bahnwiderstand der Dioden, der elektrisch als Serienwiderstand zur Kapazität erscheint.

Die statischen Kennlinien von legierten Siliziumdioden werden als bekannt vorausgesetzt, daher wird nur deren Kapazitätskennlinie gezeigt. Die Formel lautet:

$$C = \frac{k}{\sqrt{0{,}87 + U}} + C_p$$

Hierbei bedeuten: C = Gesamtkapazität, k = Konstante, U = angelegte Spannung und C_p = Festkapazität.

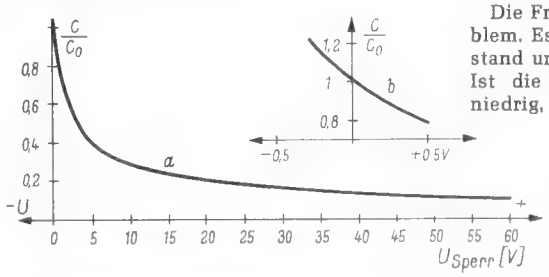


Bild 1. Relativer Kapazitätsverlauf von Kapazitätsdioden in Abhängigkeit von der Spannung. a = Verlauf über einen großen Spannungsbereich, b = Verlauf des Nullbereichs, der bei Brücken benutzt wird

Tabelle der Werte für die Kurven in Bild 1

U_{sperr} (V)	C/C_0 (%)	U_{sperr} (V)	C/C_0 (%)
− 0,5	153,2	+ 10	28,3
− 0,3	123,5	+ 20	20,4
0	100	+ 30	16,8
+ 0,3	86,2	+ 40	14,6
+ 0,5	79,7	+ 50	13
+ 1	68,2	+ 60	12,1
+ 5	38,5		

Die Konstante k ist von Exemplar zu Exemplar verschieden und erschwert natürlich die Berechnung. Man hilft sich durch Angabe der Kapazität bei einer bestimmten Spannung. Die Kapazität C_p ist im allgemeinen recht klein, denn sie ist die Kapazität der nicht aktiven Diodenteile und liegt bei 1 bis 2 pF. Das kann im Verhältnis viel oder wenig sein, daher wird in den Diagrammen C_p nicht berücksichtigt. *Bild 1* zeigt den Kapazitätsverlauf in Abhängigkeit von der angelegten Spannung. In der *Tabelle* sind die errechneten Werte zusammengefaßt.

Diffundierte Kapazitätsdioden, die seit einiger Zeit serienmäßig in großen Stückzahlen gefertigt werden, zeigen dagegen einen anderen Kapazitätsverlauf. Hier lautet die Beziehung:

$$C = \frac{k}{\sqrt[3]{U + U_d}}$$

Die Kapazität ändert sich also nur mit der dritten Wurzel aus der angelegten Spannung. Bei der hauptsächlichen Anwendung dieser Dioden in der automatischen Scharfabstimmung ist nur eine geringe Kapazitätsvariation erforderlich, so daß sich dies nicht nachteilig auswirkt. In diesem Beitrag sollen jedoch die diffundierten Kapazitätsdioden nicht näher untersucht werden.

Die Verwendung als Kreiskapazität

Die naheliegendste Anwendung der Kapazitätsdiode ist die als Kreiskapazität. Hierfür liegt die oberste Grenze vorläufig bei etwa 500 pF und die unterste bei 5 pF. Größere Kapazitäten, etwa bis 3 nF, sind zwar herstellbar, aber sie haben einen so geringen Spannungsbereich, daß sie nur im Nullpunkt zu betreiben sind. Das ist jedoch für diese Anwendung uninteressant.

Die Frage der Güte ist durchaus kein Problem. Es gibt Dioden mit einem Bahnwiderstand um 1 Ω bei einer Kapazität um 10 pF. Ist die Spannung am Schwingkreis sehr niedrig, wie beispielsweise an Eingangs-

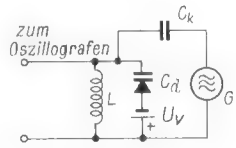


Bild 2. Der Schwingkreis aus L und C_d wird durch den Generator G bei Resonanz erregt. Die Kapazitätsdiode C_d wird durch eine Gleichspannung U_v vorgespannt. C_k ist ein Koppelkondensator

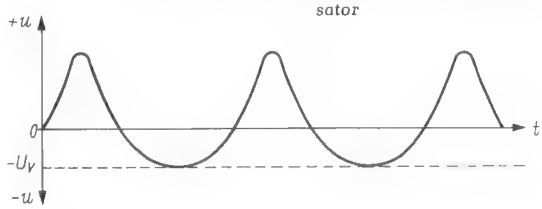


Bild 3. Oszillogramm zu Bild 2, direkt an der Spule L gemessen. Die Vorspannung U_v betrug ca. − 5 V, die Kapazität C_k war wesentlich kleiner als C_d. Trotz der Verzerrungen ist die Kreisgüte hoch

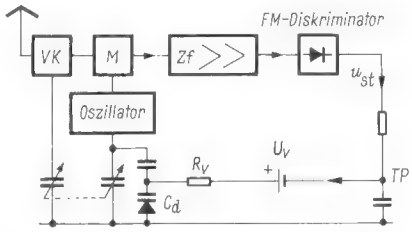


Bild 4. Anordnung zur Frequenznachregelung bei Empfängern (Scharfabstimmung). Aus einem FM-Diskriminator wird die Steuerspannung u_{st} über den Tiefpaß TP und eine feste Vorspannung U_v an die Kapazitätsdiode C_d gegeben. Diese Diode liegt parallel zum Oszillatorkreis und steuert die Frequenz nach. R_v ist ein Entkopplungswiderstand

kreisen von Empfängern, dann ist die Abstimmung in weiten Bereichen recht einfach. Eine Kapazitätsvariation im Verhältnis 5 : 1 ist leicht zu erreichen, wobei ohne Gleichlaufschwierigkeiten zwei oder mehr Kreise miteinander durchgestimmt werden können.

Anders sieht es dagegen aus, wenn merkliche Amplituden auftreten. Zunächst muß darauf geachtet werden, daß durch eine ausreichende Vorspannung verhindert wird, die Dioden in den Flußbereich zu steuern. Dadurch würde nämlich ein Gleichrichtereffekt auftreten, der den Kreis bedämpft. Die Vorspannung kann ohne Schwierigkeiten, allerdings mit einer Einbuße an Kapazitätsvariation erzielt werden. Beim Arbeiten im Flußbereich würden außerdem Sinuskurven verzerrt werden. Dies wird durch die folgende Überlegung erklärt.

Die Energie in einem Schwingkreis sei konstant. Für beide Spannungshalbwellen beträgt sie

$$P = \frac{U^2 \cdot C}{2}$$

Da aber die Kapazität C der nicht vorgespannten Diode für die beiden Halbwellen verschieden groß ist, muß also die Spannung unsymmetrisch ausfallen. *Bild 2* zeigt eine Demonstrationsschaltung und *Bild 3* das Oszillogramm hierzu. Gleichzeitig macht sich eine amplitudenabhängige Verstimmung bemerkbar, da der effektive mittlere Kapazitätswert nicht genau dem Kapazitätswert ohne Signal entspricht. Das gilt sowohl für selbsterregte Oszillatoren, als auch für fremdgesteuerte Kreise.

Das Nachstimmen von Oszillatoren in Radio- und Fernsehgeräten, also die sogenannte automatische Scharfabstimmung, dürfte heute die Hauptanwendung der Kapazitätsdioden sein. Hierbei wird keine hohe Variation benötigt, da der Nachstimmbereich zumeist kleiner als 1 % ist. Die Funktionsweise ist in *Bild 4* gezeigt. In der letzten Zf-Stufe befindet sich ein FM-Diskriminator, dessen Ausgangsspannung über einen Tiefpaß TP einer Kapazitätsdiode C_d zugeführt wird. Sie stimmt den Oszillator nach bis die Frequenz im Sollbereich liegt.

Kapazitätsdioden eignen sich nicht nur für langsame Verstimmungen, sondern auch für schnelle. *Bild 5* zeigt eine Kapazitätsdiode in einer Wobbelschaltung. Man erreicht bei bescheidenen Oszillatoramplituden Frequenzhübe von 50 %. Der Hub läßt sich stetig verstellen, und die Form der Modulation kann beliebig sein. Der einzige Nachteil besteht darin, daß ein kapazitiver Wobbler nicht mit Hilfe eines Drehkondensators über einen größeren Bereich durchstimmbar ist, da sonst der Hub nicht mehr ausreicht. Analog kann natürlich mit Tonfrequenz moduliert werden, und man erhält eine einwandfreie FM-Modulation, die für UKW-Prüfsender oder Amateursender verwendet werden kann.

Eine andere Art der Modulation ist die Phasenwinkelmodulation. Hierbei wird ein Signal auf einen Schwingkreis gegeben, dessen Kapazität mit der integrierten Modulation gesteuert wird. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, daß ein bereits vorhandenes Signal, moduliert oder unmoduliert, nachträglich frequenzmoduliert werden kann.

Eine spezielle Anwendung gibt es noch bei der kommerziellen FM-Empfangstechnik und beim Aufbau von Hi-Fi-Geräten. Zum möglichst verzerrungsarmen Empfang von FM-Sendern muß auf Trennschärfe verzichtet werden, das bedeutet größere Empfangsbandbreite und damit auch schlechterer Signal/Rausch-Abstand. Dies kann man umgehen, indem man ähnlich der Oszillatornachstimmung auf richtige Empfangsfrequenz, den Oszillator mit dem Demodu-

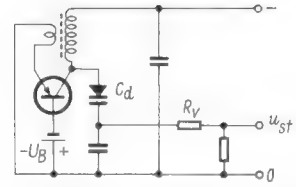


Bild 5. Vereinfachtes Schaltbild für einen frequenzmodulierten Oszillator; u_{st} ist die Modulationsspannung

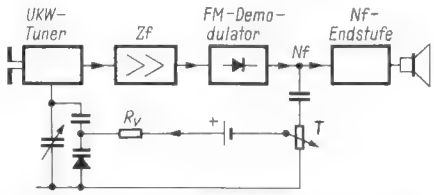


Bild 6. Gegenkopplungsschaltung bei FM-Empfängern, die durch Hubkompression entzerrt werden. Die Funktion entspricht Bild 4, jedoch wird hier die Tonfrequenz gegengekoppelt. Wird der Regler T selbstregelnd gemacht, dann kann man durch eine Dynamikkompression das Signal/Rausch-Verhältnis bei schwacher Modulation verbessern

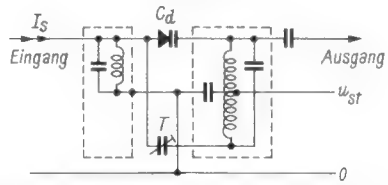


Bild 7. Kapazitiv gekoppeltes Bandfilter mit veränderlicher Kopplung. Der Trimmer T ermöglicht eine Kompensation der Restkapazität der Diode C_d. Mit der Spannung u_{st} wird die Kapazität gesteuert

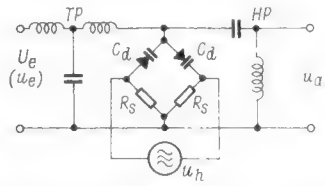


Bild 8. Schaltung eines „kapazitiven Zerhackers". Ein Eingangssignal U_e oder u_e moduliert die Hochfrequenz u_h und erscheint am Ausgang als AM-Modulation ohne Träger (u_a). Mit den Widerständen R_s wird die Brücke symmetriert. TP = Tiefpaß, HP = Hochpaß

lationsergebnis gegenkoppelt. Hiermit kann man viele Verzerrungen verringern; man verwendet einen Zf-Verstärker mit kleinerer Bandbreite und erhält noch eine höhere Trennschärfe. Eine derart aufgebaute Dynamikkompression kann erreichen, daß das Sendesignal am Demodulator stets mit vollem Hub ankommt. Das ist zwar nur in einem gewissen Bereich möglich, aber wichtig für solche Empfangssignale, deren volle Modulation noch verständlich oder sauber ist, während sie bei kleinerer Aussteuerung unverständlich oder unsauber ist. *Bild 6* zeigt das Prinzip der beschriebenen Schaltung, allerdings ohne die erwähnte Dynamikkompression. Zu dem Gerätebau nach diesem Prinzip gehört naturgemäß viel Erfahrung.

Eine andere Möglichkeit, bei geringer Frequenzmodulation das Rauschen zu unterdrücken, ist die modulationsabhängige Bandbreite der Zwischenfrequenzkreise. Die Kapazitätsdioden eignen sich für jede Art der Bandbreitenregelung, indem die Bandfilterkopplung verändert wird. Übersteuerungen müssen natürlich auch hier verhindert werden. *Bild 7* zeigt ein Bandfilter mit veränderlicher Bandbreite. Darin bedeutet u_{st} die Steuerspannung für die Kapazitätsdiode. Selbstverständlich kann man durch ein Potentiometer, an das mehrere Dioden und Filter mit getrennt einstellbaren Teilern angeschlossen sind, jede erforderliche Bandbreite mit der günstigsten Durchlaßkurven-Form einstellen.

Niederfrequente Mischbrückenschaltung

Weniger bekannt als die hochfrequente Anwendung von Kapazitätsdioden ist die in der Gleichstrom- und Niederfrequenztechnik. Dazu zeigt *Bild 8* eine Brückenschaltung, die in dieser oder ähnlicher Form in den folgenden Abschnitten behandelt wird. Diese Brücke besteht im wesentlichen aus zwei Kapazitätsdioden, die über zwei Symmetrierglieder, in diesem Falle über die beiden mit R_s bezeichneten Widerstände, abgeglichen wird. Parallel zu den Dioden wird eine hochfrequente Spannung u_h angelegt. Bei richtig abgeglichener Brücke erscheint hinter dem Hochpaß keine Ausgangsspannung u_a.

Dies ist für Festkapazitäten selbstverständlich, für die Kapazitätsdioden gibt es folgende Erklärung: Besitzen die beiden Dioden sehr genau gleiche Kennlinien, dann wird das Kapazitätsverhältnis bei der hochfrequenten Durchsteuerung nicht verändert, also bleibt der Brückenabgleich erhalten.

Die Dioden in der Brücke Bild 8 sind nicht vorgespannt. Daher müssen sie sorgfältig auf gleiche Werte hin ausgesucht werden (es sei denn, man verwendet eng toleriert lieferbare Dioden, z. B. vom Typ BAY 34). Zuerst müssen sie bei einer Flußspannung von rund 300 mV auf niedrigen Flußstrom mit einem Nano-Amperemeter ausgewählt werden, denn Gleichrichtereffekte und spannungsabhängige Impedanzwerte müssen in hohen Widerstandsbereichen liegen. Tatsächlich lassen sich Impedanzen von 100 MΩ erreichen.

Die Kapazitätswerte sollen für diesen Zweck nicht zu niedrig sein. Der Verfasser hat vorwiegend mit Werten um 500 pF gearbeitet. Die Kapazitätswerte werden bei der Arbeitsfrequenz paarweise ausgesucht, und zwar sollen die Toleranzen kleiner als 1 % sein. Das gleiche gilt für die Symmetrierwiderstände. Im Bereich dieser Toleranz muß außerdem ein Trimm-Widerstand für den Feinabgleich vorhanden sein. Diese Feinheiten sind in Bild 8 nicht enthalten, da sonst die Übersicht leidet.

Nun zur Arbeitsweise dieser Anordnung. Wird am Eingang eine Gleichspannung U_e angelegt, so stellt sie für die eine Diode eine Sperrspannung und für die andere Diode eine Flußspannung dar. Damit wird die Brücke verstimmt, und hinter dem Hochpaß erscheint eine Hochfrequenzspannung u_a, die in einem gewissen Bereich der Spannung U_e proportional ist. Im günstigsten Bereich liegen die Abweichungen in der Größenordnung von nur etwa 1 ‰.

Über das Verhalten gegenüber der Polarität der Spannung U_e wurde bisher nichts gesagt. Zunächst ist es gleichgültig, ob die angelegte Spannung positiv oder negativ ist, man erhält in beiden Fällen gleich große Hf-Amplituden u_a. Betrachtet man aber die Phasenlage der Ausgangsspannung u_a im Verhältnis zu der Phase der Steuerspannung U_h, dann stellt man fest, daß die Polarität der Eingangsspannung die Phasenlage beeinflußt. Gibt man daher das Ausgangssignal u_a auf einen phasenrichtigen Gleichrichter, dann kann man die Eingangsspannung phasengetreu in verstärkter Form am Gleichrichterausgang erhalten. Hierbei handelt es sich nicht um eine Spannungsverstärkung, sondern um eine Leistungsver-

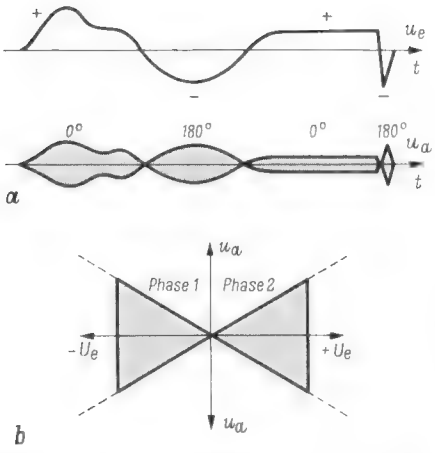


Bild 9. a = Eingangsspannung u_e und die Ausgangsspannung u_a aus Bild 8 im Zeitoszillogramm. Die relative Phasenlage (0 oder 180°) enthält das Vorzeichen von u_e, b = beide Spannungen als Verstärkerkennlinie. Phase 1 und Phase 2 sind um 180° verschieden

stärkung. Die Brücke enthält kein aktives Verstärkerelement und die angelegte Spannung u_e liefert praktisch sehr wenig und theoretisch gar keine Leistung an die Brücke.

Was für die Gleichspannung gilt, das gilt auch für Wechselspannungen. *Bild 9a* zeigt die Eingangsspannung u_e und die Ausgangsspannung u_a im Oszillogramm. Die Phasenlage ist willkürlich angenommen. Diese Wirkungsweise ist die einer einfachen AM-Modulation mit zwei Seitenbändern ohne Träger. Da die Funktion den Zerhackerschaltungen ähnelt, wird diese Anordnung als *kapazitiver Zerhacker* bezeichnet.

Interessanterweise gibt es für die Wirkungsweise noch eine andere Erklärung. Hierzu muß die Funktion des Schwingkondensators als bekannt vorausgesetzt werden. Die Brücke verhält sich wie eine Kapazität, die ständig ihren Wert ändert. Wird eine Spannung angelegt, so wird sie im Rhythmus der Schwingfrequenz moduliert, und das Ausgangsprodukt ist das gleiche wie bei der vorigen Erklärung. Diese Eigenschaft macht die Schaltung für Zerhackerverstärker mit einer Stabilität bis herab zu 10 µV geeignet.

Eine weitere Anwendung liegt in der völlig verzerrungsfreien AM-Modulation. Der Träger kann nachträglich zugesetzt werden. Die Ausgangsspannung ist mit folgender Formel sehr leicht zu berechnen:

$$u_a = u_e \cdot u_h \cdot k$$

Die Spannungen u_a und u_h werden in Spitzenwerten eingesetzt, u_e hingegen mit dem Momentanwert. Der Wert für k liegt nicht genau fest, denn der Hochpaß HP am Ausgang kann durch Resonanz die Spannung leicht anheben. Bei den Versuchen war die Resonanzfrequenz des Hochpasses auf die halbe Arbeitsfrequenz gelegt worden. Stimmt man den Hochpaß mit der Diodenkapazität auf Reihenresonanz ab, so läßt sich der Wirkungsgrad erheblich verbessern. Eine Phasendrehung um 90° muß dabei in Kauf genommen werden.

Mischbrückenschaltung als Multiplikator

Die Ausgangsspannung der Brücke Bild 8 ergibt sich zu

$$u_a = u_e \cdot u_h \cdot k$$

Darin ist u_a das Produkt der Hf-Spannung u_h und der Eingangsspannung u_e. Hiermit werden also zwei Spannungen multipliziert. Bisher wurde die Hilfsspannung u_h als konstant und unmoduliert angenommen. Moduliert man sie ihrerseits in einer weiteren Mischbrücke mit einem zweiten Signal, dann erhält man als Endergebnis ein Produkt, das proportional zu zwei veränderlichen Faktoren oder Signalen ist. Man kann also damit beispielsweise Multiplikationsschaltungen für Analogrechner aufbauen.

Bild 10 zeigt das Prinzip einer solchen Anordnung. Die Werte u_x und u_y sollen miteinander multipliziert werden. Entsprechend Bild 8 durchlaufen die Signale zunächst je einen Tiefpaß TP. Signal u_x wird in der Brücke B_1 der Hilfsspannung u_h aufmoduliert. Die modulierte Spannung gelangt über einen Hochpaß HP an die Brücke B_2.

An die andere Diagonale der Brücke B_2 kommt die zweite Eingangsspannung u_y zu liegen. Wird die Ausgangsspannung der zweiten Brücke über einen phasenrichtigen

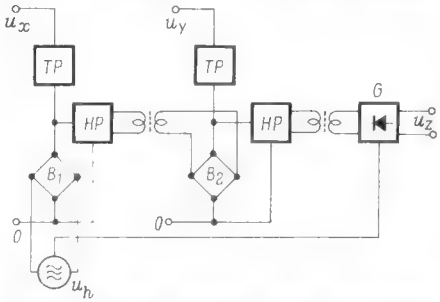


Bild 10. Analogmultiplikator hoher Genauigkeit und Nullstabilität mit Kapazitätsdioden. B_1 und B_2 sind Brücken nach Bild 8. Die Ausgangsspannung der Brücke B_1 wird als Brückenspannung für Brücke B_2 verwendet. Wird die Ausgangsspannung der zweiten Brücke durch einen gesteuerten Gleichrichter demoduliert, dann erhält man u_z. Dieser Wert u_z ist proportional $u_x \cdot u_y$; TP = Tiefpaß, HP = Hochpaß, G = gesteuerter Gleichrichter

Gleichrichter gegeben, dann folgt die endgültige Spannung u_z der Formel

$$u_z = u_x \cdot u_y \cdot K$$

Darin ist K eine von der Schaltung abhängige Größe. K muß sehr konstant sein, wenn die Anordnung als Multiplikator eines Rechengerätes dienen soll. Dabei darf an Aufwand nicht gespart werden, dann ist die Genauigkeit besser als 1 %.

Die Anwendung als Analogmultiplikator bringt einige Vorteile gegenüber früheren Systemen: extreme zeitliche Stabilität, völlig getrennte Eingänge, Vollaussteuerung mit 100 mV und relativ geringer Aufwand. Die untersuchten Brücken wiesen eine Nullpunktdrift von nur etwa 10 µV auf, das sind 0,1 ‰.

Mit den Korrekturschaltungen können Genauigkeiten erreicht werden, die früher den Servo-Rechnern vorbehalten waren. Die Ergebnisse sind vorzeichenrichtig. Mit der Anwendung in der Analog-Rechenmaschine ist die Bedeutung der Schaltung nicht zu Ende. In der Steuerungs- und Regeltechnik werden ebenfalls solche Verknüpfungen gebraucht, die einfacher und billiger als die bisherigen Systeme sind.

Mit diesen Brückenschaltungen kann man auch Effektivstrom- und -spannungsmesser bauen, die den richtigen quadratischen Mittelwert anzeigen. Ebenso ist es möglich, Wattmeter für einen großen Frequenzumfang zu bauen, die zwischen Nanowatt- und Megawatt-Werten messen können. Dabei ist es interessant, daß relativ große Blindleistungen die Genauigkeit nicht viel beeinträchtigen.

Eine weitere Möglichkeit bietet sich durch die oszillografische Aufzeichnung von Momentanwerten der Leistung und von Leistungsimpulsen. Hierbei läßt sich leicht die Impulsbelastung von Leistungstransistoren feststellen. Ein angeschlossenes Instrument zeigt daneben noch den Leistungsmittelwert an. Diese Technik ist noch recht neu, und viele Möglichkeiten wurden noch nicht praktisch angewendet.

Literatur

H. Keller, M. Lehmann und *L. Micic:* Diffundierte Silizium-Kapazitätsdioden. Radio-Mentor 1962, Heft 8.

A. Gilly und *L. Micic:* Gleichspannungsverstärker mit Kapazitätsdioden für kleine Eingangsleistungen. Elektronik 1963, Heft 9.

H. Keller: Ein UKW-Empfänger mit elektronischer Abstimmung und Sendersuchautomatik. Intermetall-Sonderdruck 22/1963.

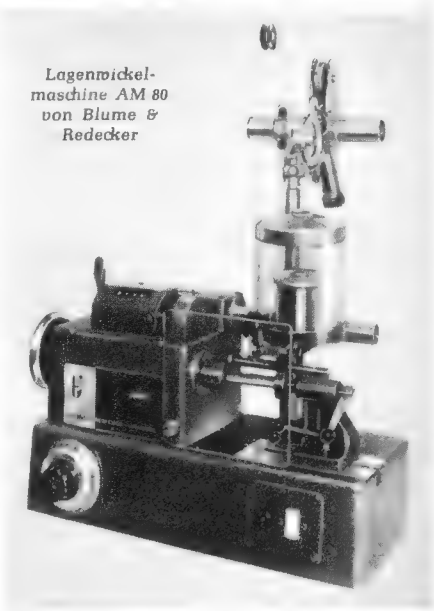
Lagenwickelmaschine

Die im *Bild* dargestellte Lagenwickelmaschine Typ AM 80 der Firma Blume & Redecker, Hannover, ist zum Wickeln von Lagenspulen aller Art bestimmt. Der über Transistoren gesteuerte elektromagnetisch arbeitende Drahtvorschub für die Hin- und Herbewegungen des Drahtführers ergibt eine sehr hohe Genauigkeit der Umschaltung am Lagenende.

Die Maschine verarbeitet Drähte von 0,03 bis 0,8 mm Durchmesser. Der Drahtvorschub ist stufenlos veränderlich und wird mit dem Skalenknopf an der Vorderseite der Maschine eingestellt. Ebenso handlich wird mit einem seitlichen Drehknopf die Wickelbreite von 3 bis 80 mm gewählt. Die Werte der Wickelbreite werden an einer Skala auf der Kopfplatte abgelesen.

Der Drahtführer besitzt eine Grob- und Feineinstellung und kann schnell jedem Spulenkörper angepaßt werden. Alle elektrischen Schalt- und Steuerelemente sind in einem auf dem Fußboden stehenden Gehäuse untergebracht und durch ein Kabel mit der Maschine auf dem Tisch verbunden. Dieses kleine Gehäuse ist mit einer griffigen Gummimatte abgedeckt und dient zum Ausruhen des linken Fußes. Der rechte Fuß dagegen steht auf dem Pedal. Nur durch Ändern des Trittwinkels werden fünf wichtige Arbeitsgänge der Maschine eingestellt. Dadurch bleiben die Hände frei für andere Arbeiten.

Infolge der kleinen Bauform eignet sich diese Maschine als Wickeleinheit in Fertigungsreihen, bei denen eine Person mehrere Maschinen bedient. Dabei können alle Handzeiten so geplant werden, daß ein rationeller Spulenfluß erfolgt.



Lagenwickelmaschine AM 80 von Blume & Redecker

WERNER W. BRANDT

Die Kollektorgrundschaltung

In der Röhrentechnik kennt man die Anodenbasisschaltung, auch Katodenfolger genannt. Die entsprechende Schaltung der Transistortechnik ist die Kollektorgrundschaltung, auch als Emitterfolger bezeichnet. Ihr Eingangswiderstand ist sehr hoch gegenüber den anderen beiden Grundschaltungen des Transistors.

Überschlagsmäßig ergibt sich der Eingangswiderstand aus dem Produkt von Emitterwiderstand und Stromverstärkung, z. B. 2 kΩ mal 50 = 100 kΩ. Dies bedeutet, daß man einen Emitterfolger an hochohmige Objekte wie Oszillatoren, Parallelkreise u. a. voll ankoppeln kann, ohne die Spannungsverhältnisse durch die Last wesentlich zu ändern. Außerdem tritt keine Phasendrehung bei dieser Schaltung auf, so daß die Ausgangsspannung das gleiche Verhalten zeigt wie die Eingangsspannung.

Der Ausgangswiderstand des Emitterfolgers ist dagegen recht niedrig, dies ist aber oft durchaus erwünscht. Daß der Emitterfolger keine Spannungsverstärkung liefert, ist ebenfalls kein wesentlicher Nachteil. An dem kleineren Ausgangswiderstand liegen etwa 95 % der Eingangsspannung, wobei jedoch der Strom eine Verstärkung erfahren hat, so daß die auskoppelbare Leistung höher ist. Hierzu ein Beispiel:

Eine Spannung von 1 V an einem Widerstand von 30 kΩ ergibt eine Leistung von 0,03 mW. Dagegen ergeben 0,95 V an 2 kΩ eine Leistung von 0,45 mW, dies entspricht somit einer 15fachen Leistungsverstärkung.

Für einen mittleren Transistor in Kollektorschaltung zeigt die *Tabelle* die wertmäßigen Änderungen, die sich ergeben, wenn sich der Generator- oder der Lastwiderstand ändern.

Eingangswiderstand	10	18	25	50	100	120	180	200	320 kΩ
Lastwiderstand	200	300	500	1 000	2 000	3 000	4 000	5 000	10 000 Ω
Ausgangswiderstand		60	80	100	250	400	1 000	1 800	3 000 Ω
Generatorwiderstand		1	2	3	10	20	50	100	200 kΩ

Die bekannteste Kollektorschaltung zeigt *Bild 1*. Sie dient als Impedanzwandler zum Anschließen eines hochohmigen Kristall-Tonabnehmers an den niederohmigen Eingang des Transistorverstärkers. Der Trimmwiderstand R wird so eingestellt, daß am Emitter eine Spannung von −2,5 V liegt, dies entspricht einem Kollektorstrom von etwa 0,5 mA.

Durch eine Abwandlung der Schaltung nach *Bild 2* läßt sich ein Spannungsmesser hochohmiger machen. Ein kleiner Anfangsausschlag von 1° bis 3° ist unvermeidlich, kann aber für viele Anzeigezwecke in Kauf genommen werden. So läßt sich der Eingangswiderstand eines Meßwerkes von 1 kΩ/V durch diesen Vorsatz auf etwa 10 bis 15 kΩ/V erhöhen, wodurch Messungen an hochohmigen Schaltungen möglich werden. Der Wert des Widerstandes R 1 ergibt den Spannungsmeßbereich, eine Änderung des Wertes des Basisspannungsteilers R 2 beeinflußt den zulässigen Anfangsausschlag und die Linearität der Anzeige.

Werden zu Meßzwecken höhere Ansprüche gestellt, so muß auch der Aufwand erhöht werden. Um den Nullpunkt stabil zu halten, ist eine Gegentaktschaltung nach *Bild 3* erforderlich. Außerdem sind hier zwei Emitterfolger in Serie geschaltet, damit erhält man einen hohen Eingangswiderstand bei sehr kleinem Ausgangswiderstand. Insgesamt handelt es sich also um einen zweistufigen Gegentakt-Gleichspannungsverstärker.

Die eingetragenen Werte ergeben mit 500 kΩ/V den günstigsten Kompromiß zwischen Empfindlichkeit und Stabilität des Nullpunktes. Im vorgesehenen 500-mV-Bereich hat es sich als günstig erwiesen, den Bereichswiderstand in zwei gleiche Widerstände von je 125 kΩ (Bild 3) aufzuteilen und diese unmittelbar an die Basisanschlüsse zu legen. In den höheren Bereichen kann er, wie üblich, als Vorwiderstand ausgebildet werden. Der Wert der Eingangsempfindlichkeit läßt sich durch einen Parallelwiderstand zum Potentiometer P 1 korrigieren. Das Potentiometer P 2 wird bei *kurzgeschlossenen* Basen auf Null-Ausschlag des Meßwerkes eingestellt und erfordert über lange Zeit keine Änderung. Mit Hilfe des Symmetrie-Einstellers P 1 wird bei *offenen* Basen gleichfalls der Nullpunkt fixiert; dieses Potentiometer sollte von außen bedienbar sein. Sein Einstellbereich ist ausreichend, um den Nullpunkt in die Skalenmitte zu verlegen, z. B. zum Abgleichen eines Ratiodetektors.

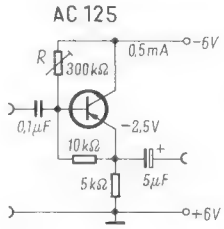


Bild 1. Impedanzwandler für Nf-Anwendung

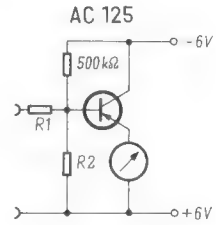


Bild 2. Vorsatz für einen Spannungsmesser

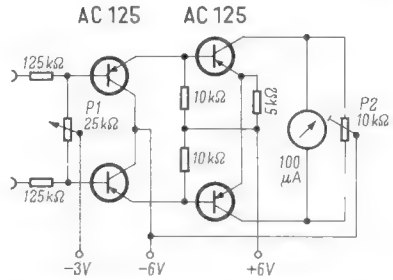


Bild 3. Spannungsmesser mit 500 kΩ/V Innenwiderstand

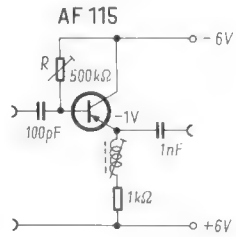


Bild 4. Trennstufe nach einem Quarz-Oszillator

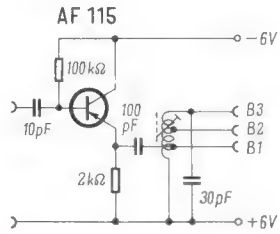


Bild 5. Frequenzverdoppler

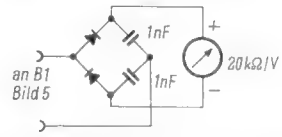


Bild 6. Spannungsverdoppler zur Resonanzanzeige

Der Emitterfolger läßt sich günstig auch bei hohen Frequenzen anwenden. Gute Ergebnisse liefert die Schaltung *Bild 4* als Trennstufe nach Quarz-Oszillatoren, im Rückkopplungsweg der RC-Brücke eines Nf-Generators und hinter einem Schmitt-Trigger. Als Trennstufe nach einem Quarz-Oszillator ist eine Induktivität im Emitterzweig günstig. In Verbindung mit der Eigenkapazität des Transistors (65 pF) läßt sich dann Resonanz einstellen. Damit ist ein Spannungsgewinn von 2,5 dB verbunden entsprechend einer um 30 % höheren Spannung. Der Basiswiderstand R wird so eingestellt, daß eine Spannung von −1 V am Emitter liegt.

Noch größere Erfolge waren mit der Kollektorschaltung als Frequenzverdoppler von 5,35 MHz auf 10,7 MHz nach *Bild 5* zu erzielen. Bei einer Emitterschaltung war das Trennschärfeverhältnis von Grundwelle zu Oberwelle nicht günstiger als ohne diese Stufe; die Spannung der Grundwelle betrug 200 mV und die der Oberwelle 40 mV. Mit der Schaltung nach Bild 5 war die Trennschärfe jedoch sehr viel größer entsprechend dem Spannungsverhältnis von 85 mV zu 180 mV. Außerdem bietet diese Anordnung den Vorteil, daß man nieder-, mittel- und hochohmig auskoppeln kann. Der niederohmige Ausgang B 1 zeigte bei einer Last von 2,5 kΩ nur eine Änderung der Ausgangsspannung von 10 %. Der Anschluß B 1 liegt bei einem Drittel und B 2 bei zwei Drittel der Windungszahl vom kalten Ende gerechnet, der hochohmige Ausgang B 3 liegt am heißen Ende des Kreises.

Werden die Kreis- und Kondensatorwerte für mehrere Frequenzbereiche ausgelegt, so eignet sich diese Schaltung in Verbindung mit einem Demodulator-Zusatz in Verdopplerschaltung nach *Bild 6* gut als Frequenzmesser. Als Anzeigevorrichtung dient ein Vielfachinstrument mit 20 kΩ/V. Für die Induktivitäten haben sich die Spulenteile von Vogt & Co. gut bewährt, und zwar D 31 A für mittlere und F 2 F für hohe Frequenzen; die Windungszahlen können aus den beigefügten Kurven abgelesen werden.

Wird für bestimmte Aufgaben ein extrem niedriger Ausgangswiderstand oder ein hoher Eingangswiderstand benötigt, dann können zwei Emitterfolger in Kaskade geschaltet werden. Dabei ist die Basis des zweiten Transistors galvanisch mit dem Emitter des ersten verbunden. Als Emitterwiderstand werden für den ersten Transistor 2,7 kΩ und für den zweiten 680 Ω vorgeschlagen. Die Tabelle nennt auch Werte für andere Anforderungen.

Die aufgeführten Beispiele sollen zeigen, daß die Kollektorschaltung für viele Aufgaben eine günstige Schaltungsart darstellt.

ROLF RENNWALD

Selbstbau von elektrostatischen Breitband-Lautsprechern

Die Entwicklung dynamischer Lautsprecher für gute Musikwiedergabe ist auf einem hohen Stand angelangt. Obwohl dynamische Lautsprecher einen Frequenzumfang erreichen können, der über die untere und obere Grenze der Hörbarkeit hinausgeht, scheint es äußerst schwierig, das sogenannte Färben der wiedergegebenen Musik völlig auszuschalten. Das heißt, daß ein solcher Lautsprecher immer einen eigenen Charakter in die Klangwiedergabe mit hineinbringt.

Diese Klangverfärbungen entstehen, wie man annehmen kann, auf Grund folgender Faktoren: Die ungenügende Starrheit der nur an einem Punkt angeregten Membran bewirkt Partialschwingungen. Schnelle Einschwingvorgänge, wie sie z. B. beim Klavier vorkommen, können nicht naturgetreu wiedergegeben werden. Die Elastizität des nur passiv angeregten Membranmaterials läßt es auch gar nicht zu, daß steile Wellenfronten und Impulse – die ein sehr wesentlicher Bestandteil unserer Musik sind – in entsprechend exakte Bewegungen umgesetzt werden. Allein der Hohlraum, den ein Membrankonus darstellt, bildet ein Luftkissen, das in jedem Fall klangverfälschend wirkt.

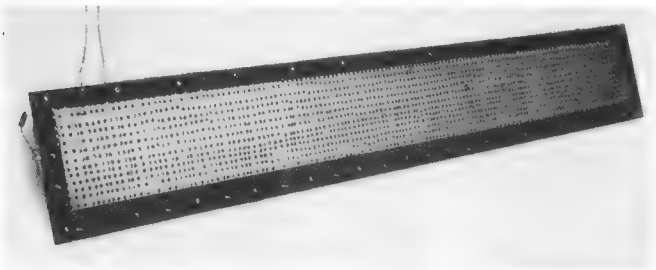


Bild 1. Ansicht eines zusammengebauten Lautsprecherelementes ohne den Einbaurahmen

Um Partialschwingungen und Intermodulationen weitgehend zu vermeiden, schaltet man Weichen ein, die jedem Lautsprecher nur die Frequenzen zuteilen, die er optimal übertragen kann. Dies ergibt jedoch weitere Schwierigkeiten: Weichen zur Frequenzaufteilung erzeugen Phasendrehungen, zumindest in der Nähe der Überschneidungsfrequenzen. Diese Phasendrehungen kann man freilich nicht bei einem Sinuston hören, aber welche Musik besteht schon aus Sinusschwingungen? Musik besteht aus mehr oder weniger schnellen Impulsen. Man stelle sich nur vor, daß die Impulse oder Oberwellen eines Musikinstruments zur Hälfte im Bereich eines Mitteltöners und zur anderen Hälfte im Bereich des Hochtöners liegen. Der Hochton-Lautsprecher wird seine anteiligen Oberwellen durch die kleinere und damit steifere Membran ganz anders wiedergeben als die größere Membran des Mitteltöners. Da sich aber die Oberwellen fast aller Musikinstrumente über den größten Teil des Frequenzbereiches verteilen, wird man versuchen müssen, ohne Weichen auszukommen, so daß die Oberwellen eines jeden Musikinstruments zumindest über den gesamten Hörbereich hinweg phasengetreu übertragen werden.

Der hier beschriebene elektrostatische Lautsprecher *(Bild 1)* umgeht diese Schwierigkeiten. Ein Nachteil soll jedoch nicht verschwiegen werden: Elektrostatische Lautsprecher, die den gesamten Frequenzbereich umfassen, weisen sehr hohe Impedanzen auf und erfordern normalerweise einen oder auch zwei Anpassungsübertrager. Diese Übertrager bringen jedoch wiederum Phasendrehungen in das Klangbild, von Verzerrungen und ähnlichen Erscheinungen abgesehen. Um auch diesen Nachteil zu umgehen, wurde ein Verstärker entwickelt, der die erforderliche Sprechspannung von etwa 2 000 V liefert. Dieser Verstärker wird in Gleichstromkopplung an die Lautsprecher-Elektroden angeschlossen *(Bild 2)*. Damit ergeben sich folgende Vorteile:
Frequenzgang 30 Hz bis 20 kHz,
keine Weichen,
Vermeiden von Ausgangs- und Anpassungsübertragern,
die Gegenkopplung greift direkt an den Elektroden des Lautsprechers an und garantiert optimale Wiedergabe.

Die Wirkungsweise

Zum besseren Verständnis sei zunächst das ganze System erläutert. Die Ausgangsspannung des Verstärkers wird im Gegentakt an die Elektroden e 1 und e 2 des Lautsprechers gelegt *(Bild 3)*. Aus Gründen der Isolation und auch der Linearität sind die Elektroden nach innen, d. h. gegen die Membran zu, mit einer dicken Isolierschicht versehen. In der Praxis wird hierzu kupferkaschiertes Hartpapier verwendet, dessen leitende Schicht außen liegt. Die Membran ist mit 3 500 V negativ vorgespannt. Diese Spannung wird mit Hilfe einer einfachen Spannungsverdoppler - Schaltung mit den Dioden D 7 und D 8 (Bild 2) erzeugt. Da keine Leistung nötig ist, genügen dafür normale Stabgleichrichter für 1...3 mA. Die hohe Spannung ist daher auch kaum direkt gefährlich, weil sie bei Berührung sofort zusammenbricht.

Auf den Elektrodenschichten e 1 und e 2 befindet sich ein Isolierlack, der die hohe Polarisationsspannung zwischen Membran und Elektroden erst ermöglicht. Der Wirkungsgrad eines elektrostatischen Lautsprechers wächst im Quadrat mit der angelegten Polarisationsspannung[1]). Die Membran besteht aus aluminiumbedampfter 6,35 µm starker Polyesterfolie, die unter der Bezeichnung PS 6 zu beziehen ist[2]). Der Abstand zwischen den Hartpapierplatten E 1 und E 2 wird von den Abstandshaltern A 1 bis A 4 gewahrt (Bild 3). Auf die Abstandshalter A 1 und A 3 wird auch die Membran festgeklebt.

Bild 3 zeigt nur den Querschnitt durch den Lautsprecher, die Länge kann man an die räumlichen Verhältnisse anpassen. Für eine optimale Wiedergabe der tiefen Frequenzen ist es jedoch erforderlich, die Länge mindestens mit einem Meter zu wählen. Da die ganze flache Einheit ohne Gehäuse betrieben wird und daher mit Schutzhülle nur 50 mm × 150 mm im Querschnitt mißt, ist es möglich, einen langen, aus mehreren Systemen zusammengefügten Streifen von der Zimmerdecke bis zum Boden vorzusehen. Für Stereo-Wiedergabe kann man ihn z. B. rechts und links neben einem Fenster hinter den Vorhängen anbringen. Der Lautsprecher muß aber mit einem Abstand von 10 cm zur Wand montiert werden. Bei einer Länge

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 21, Seite 587 und Heft 23, Seite 633.

[2]) Firma Interest, Heidelberg.

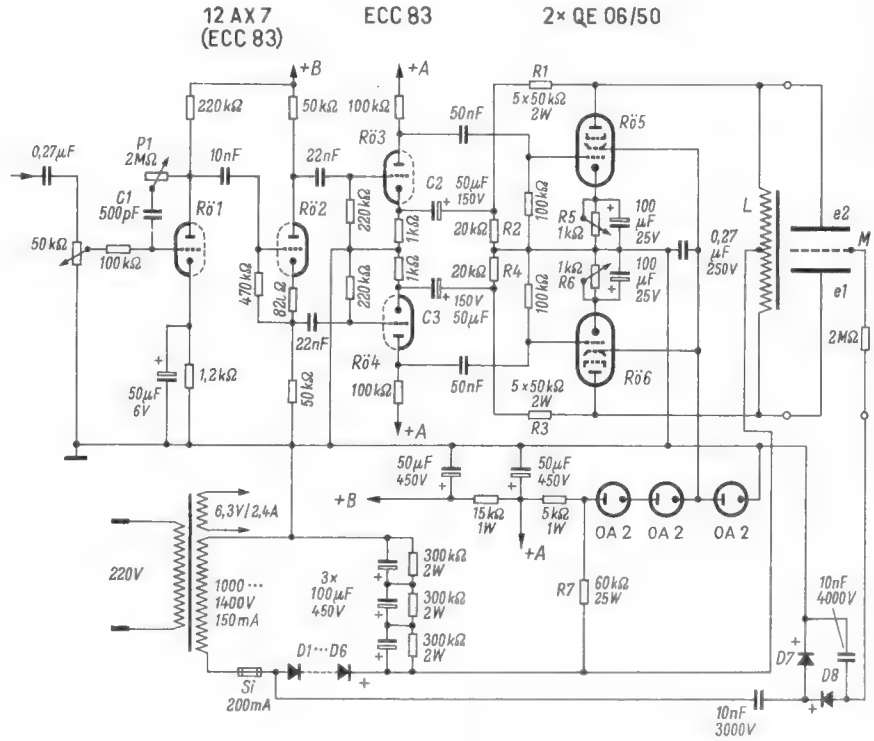


Bild 2. Gesamtschaltung des Endverstärkers. D 1 bis D 6 = Si-Gleichrichter, 700 V Sperrspannung, 200 mA; D 7, D 8 = 1 200 V/1 mA-Stabgleichrichter; L = 200 H, 20 mA, scheibengewickelt, ohne Luftspalt, Kernquerschnitt ungefähr 10 cm²

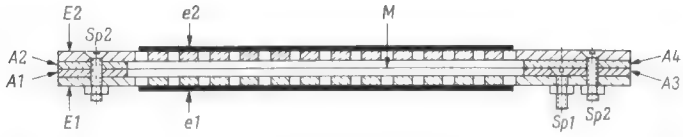


Bild 3. Querschnitt durch das Lautsprechersystem. Es bedeuten: A 1 bis A 4 = Abstandsleisten, E 1 und E 2 = gelochte Elektroden aus kupferkaschiertem Hartpapier, e 1 und e 2 = Kupferkaschierung, M = Membrane aus aluminiumbedampfter Polyesterfolie, Sp 1, Sp 2 = Spannschrauben

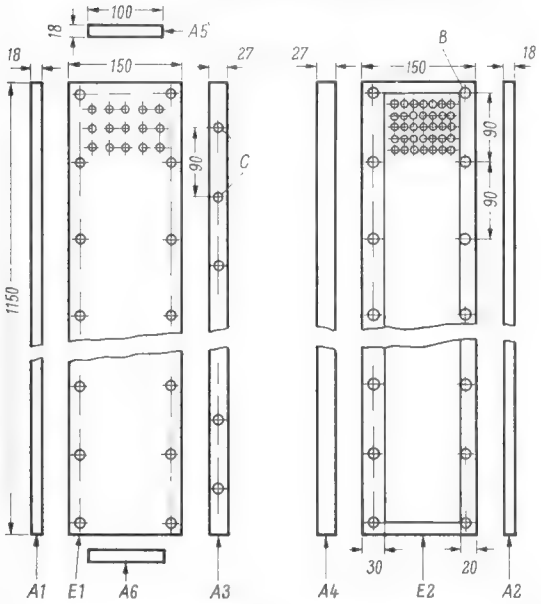


Bild 4. Maße der Einzelteile. Die Elektroden E 1 und E 2 bestehen aus Hartpapier, Klasse 4, 2 mm stark, einseitig mit 0,07-mm-Kupfer kaschiert, die Abstandshalter A 1 bis A 6 aus 2 mm starkem Hartpapier. Perforation der Elektroden: 4 mm Lochdurchmesser, Abstand 8 mm in Reihe oder 6 mm versetzt

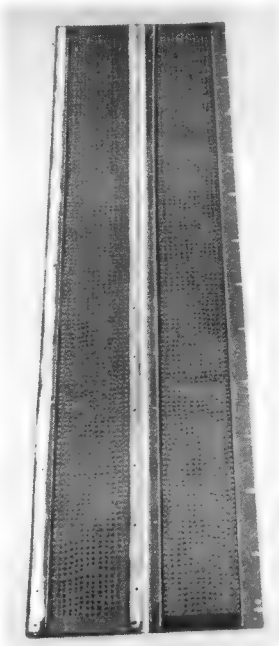


Bild 5. Elektroden mit aufgeklebten Abstandshaltern

von einem Meter lassen sich noch Frequenzen bis zu 45 Hz einwandfrei abstrahlen, für eine untere Grenzfrequenz von 20 Hz benötigt man allerdings eine Länge von 2,5 bis 3 m. Die Dimensionen des Lautsprechers mögen ein wenig erschrecken, aber man sollte bedenken, daß er praktisch so flach aussieht wie ein Bild.

Die Konstruktion

Die Maßskizze ist in *Bild 4* dargestellt. Die Elektroden und Abstandshalter werden am besten mit einer Kreis- oder Stichsäge zugeschnitten. Die Perforation der Elektroden kann gestanzt werden. Die ersten Exemplare mußten vom Verfasser noch selbst gebohrt werden, sie können jetzt jedoch fertig bezogen werden[2]). Bei den angegebenen Maßen sind etwa 1 800 Löcher auf jeder Platte zu bohren, natürlich können die Platten zusammen bearbeitet werden. In diesem Fall sollte man alle Platten auf ein etwa 2 cm dickes Holzbrett schrauben und nach jeder zweiten oder dritten Bohrreihe die Platten mit weiteren Holzschrauben zusammenpressen. Anderenfalls bilden sich Grate an der mit Kupfer kaschierten Seite der Elektrode, die ein gutes Funktionieren des Lautsprechers erschweren können. An den entstehenden Spitzen wird eine Funkenbildung durch Korona-Effekt begünstigt. Man sollte mit mindestens 4 500 U/min der Bohrmaschine arbeiten.

Da die Kupferkaschierung an den Rändern der Elektroden nicht benötigt wird, zieht man diese an einer Längsseite in einer Breite von 3 cm ab, an den übrigen drei Seiten etwa 2 cm (Bild 1). Zum Zusammenbau werden zunächst die Abstandshalter A 1, A 2, A 4, A 5 und A 6 aufgeklebt, nicht dagegen der eine seitliche (A 3), der später zum Spannen der Membran dient *(Bild 5)*. Dann schraubt man die beiden Hartpapierplatten E 1 und E 2 mit einigen Schrauben zusammen und schiebt den letzten Abstandshalter A 3 so dazwischen, daß er 2 mm nach innen zu liegen kommt. Diese Seite muß nun mit Schraubzwingen zusammengehalten werden, damit man die Montierlöcher B und die Spannlöcher C bohren kann (Bild 4). Die Spannschrauben Sp 1 (Bild 3) werden versenkt.

Der Abstandshalter A 3 wird später mit aufgeklebter Membran nach außen gezogen und damit die Membran gespannt. Um diese Beweglichkeit zu erreichen, werden unter den Spannlöchern C in die Elektrode E 1 Schlitze gesägt, desgleichen in den Abstandshalter A 3 über den Montierlöchern B *(Bild 6 und 7)*.

Vor dem Lackieren sollten die Anschlußdrähte an die Elektroden gelötet werden *(Bild 8)*. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß kein Lötzinn in eines der Löcher fließt. Jede metallische Verunreinigung, die von außen durch die Löcher gegen die Membran ragt, birgt die Gefahr eines Überschlags in sich, und die Membran kann an dieser – wenn auch kleinen Stelle – ausbrennen. Zu diesen schädlichen Verunreinigungen gehören auch winzige Metallsplitter, die bei unsauberem Bohren teilweise in die Löcher hineinragen können.

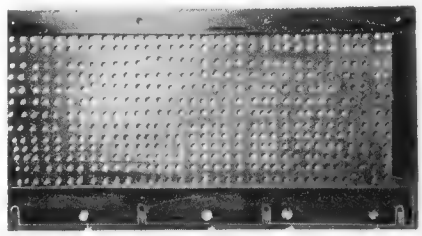


Bild 6. Endteil der fertigen Elektrode E 1

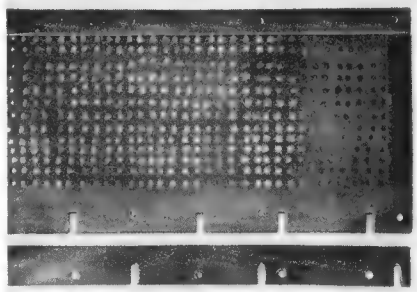


Bild 7. Lage der Spannschlitze und -löcher

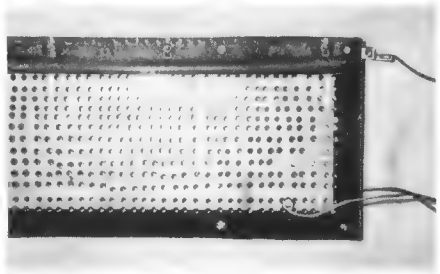


Bild 8. Anschlüsse der Lautsprecher-Elektroden

Lackieren

Die Kupferschichten auf den Hartpapierplatten E 1 und E 2 führen eine sehr hohe Spannung gegen die metallisierte Membran. Während das nach innen liegende Hartpapier bereits eine direkte Berührung mit der Membran verhindert, würde aber die Sprechspannung bei lauten Musikspitzen zur Funkenbildung zwischen Membran und Elektroden führen. Um dies zu verhindern, mußte ein Isolierlack gefunden werden, der auf die Kupferschicht der Perforation aufgespritzt wird. Das hört sich einfach an, ergab jedoch in der Praxis unvorhergesehene Schwierigkeiten. Sie bestehen darin, daß beinahe alle Isolierlacke mehr oder weniger Oberflächenspannung haben. Dies bedeutet, daß sich der Lack beim Trocknen von den Lochrändern zurückzieht und somit die scharfe metallische Kante des Belags übrigläßt. Damit ist dann keine Isolierung erreicht, denn die Funken treten gerade an scharfen, unbedeckten Kanten auf. Der Lack muß also die Kanten gut umfließen.

Die Elektroden werden zunächst mit dem Lackverdünner abgerieben und mit der Kupferseite nach oben flach auf eine Unterlage gelegt. Um eine genügende Isolation zu erreichen, wird etwa sieben- bis achtmal gespritzt, und zwar jedesmal von allen vier Seiten A, B, C, D unter einem Winkel von 45 Grad seitlich von oben kommend *(Bild 9)*.

Der erste Spritzvorgang soll nur ungefähr zwei Sekunden pro Seite dauern, der zweite und die nachfolgenden länger. Dadurch bleiben am Anfang einzelne Lacktröpfchen an den Kanten hängen und helfen damit, ein Zurückweichen der später aufgebrachten Schichten zu verhindern.

Vor der Endmontage muß die Güte der Isolation noch mit einem Vergrößerungsglas durch Stichproben kontrolliert werden. Bei den Musterstücken wurde die Isolation auf der ganzen Fläche mit 6 000 V Wechselspannung geprüft.

Endmontage

Beim Anschrauben des Abstandshalters A 3 auf der Platte E 1 ist darauf zu achten, daß der Abstandshalter etwa 2 mm von der Außenkante von E 1 nach innen zu liegen

[2]) Firma Interest, Heidelberg

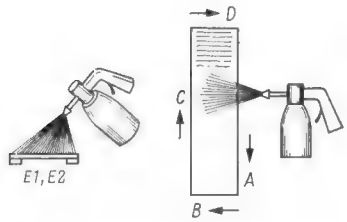


Bild 9. Richtungen des Spritzvorganges

kommt (Bild 6). Etwa um diesen Betrag muß der Abstandshalter A 3 mit der aufgeklebten Membran später nach außen gezogen werden, damit die nötige Membranspannung erreicht wird.

Die Membran wird nun mit der nichtmetallisierten Seite auf die Abstandshalter A 1 und A 3 geklebt. Sie soll schon jetzt glatt sein und darf an keiner Stelle Falten werfen *(Bild 10)*. Ferner ist darauf zu achten, daß die Membran bis zur inneren Kante der Abstandshalter A 1 und A 3 gut angeklebt ist, sonst wird sie bei großen Amplituden von Frequenzen unter 50 Hz auf die Kanten aufklatschen. Aus diesem Grund dürfen auch die Kanten von A 1 und A 3 auf keinen Fall abgerundet sein, sondern müssen einen scharfen rechten Winkel bilden.

Die Membran sollte auf ihrer ganzen Länge guten elektrischen Kontakt haben. Dies erreicht man mit einem Streifen Leitsilber, den man auf den Abstandshalter A 4 aufträgt (Bild 10).

Die Membran wird jetzt gespannt, indem bei etwas gelockerten Schrauben Sp 1 der Abstandshalter A 3 nach außen gezogen wird. Die losen Enden der Membran über A 5 und A 6 (Bild 4) werden mit Tesafilm gespannt und gehalten. Die mechanische Membranspannung wird mit einem Gewicht von etwa 25 Gramm (bei einem Durchmesser von 18 bis 20 mm, z. B. einem Schraubenzieher) kontrolliert *(Bild 11)*. Ein Nachspannen der Membran kann nach ein bis zwei Tagen erforderlich werden.

Das System wird mit Nylon- oder anderen Isolierschrauben zusammengeschraubt. Die Schrauben müssen isolieren, da sie u. U. die Membran berühren und damit negative Hochspannung führen würden. Da das Lautsprecherelement auf einen geerdeten Metallrahmen aufgeschraubt wird – dies geschieht gleichzeitig mit den Schrauben Sp 2 (Bild 3) –, würde dies einen Kurzschluß der Polarisationsspannung bedeuten.

Für den Anschluß der Membran wird ein Draht mit einer Lötöse versehen und diese dann an einem Ende des Lautsprechers unter eine Schraube gelegt, so daß sie zwischen der metallisierten Seite der Membran und dem Leitsilberstreifen zu liegen kommt.

Einbau

Die Lautsprecherelemente werden am besten auf T- oder U-Profilen aus 3 mm starkem Aluminium montiert. Sie müssen absolut berührungssicher eingebaut sein. Deshalb werden zusätzliche Lochbleche vor und hinter dem Lautsprecherelement montiert *(Bild 12)*. Der ganze Metallrahmen einschließlich der Abdeck-Lochbleche muß gut geerdet sein.

Die Zuleitung zu den Elektroden besteht aus UKW-Flachkabel, das durch dickes Hochspannungs-Isolierrohr gezogen wird. Durch dieses Rohr können auch die Erdleitung und die negative Polarisationsleitung gelegt werden. Die Zuleitungen können bis zu 3 m lang sein, vorausgesetzt, man verwendet das genannte Kabel.

Der Lautsprecher wird selbstverständlich ohne Gehäuse betrieben. Der Einbau in den Rahmen soll nur den Lautsprecherelementen die nötige mechanische Stabilität geben und vor allen Dingen einen sicheren Berührungsschutz garantieren. Der Lautsprecher kann vor einer Wand aufgestellt oder gehängt werden. Der Abstand zur Wand sollte aber 10 cm nicht unterschreiten.

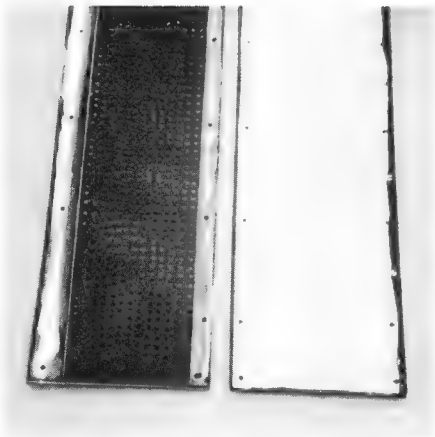


Bild 10. Die metallisierte Seite der aufgeklebten Membran liegt hier oben. Der Abstandshalter A 4 ist mit einem Leitsilberstreifen versehen (außen links)

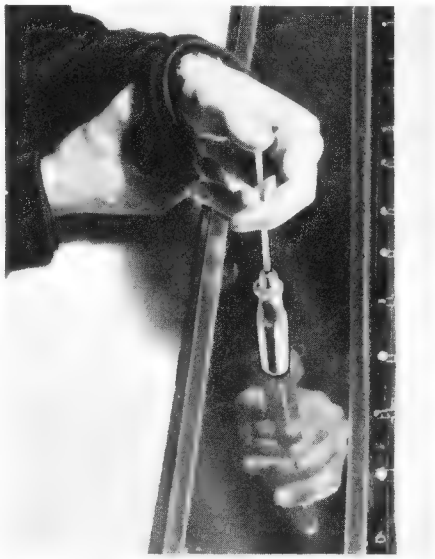


Bild 11. Prüfen der Membranspannung. Das Prüfgewicht soll ungefähr 18 mm Durchmesser haben und 25 g wiegen. Es wird an mehreren Stellen längs der Mittelachse auf den flachliegenden Lautsprecher gestellt. Dabei darf das Gewicht die Membran noch nicht ganz auf die Unterlage drücken, das heißt, mit dem kleinsten Fingerdruck muß die Membran aufschlagen

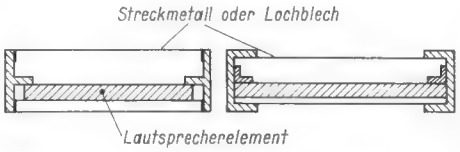


Bild 12. Querschnitt durch das Lautsprechergehäuse mit System. Die beiden Zeichnungen deuten zwei Montagemöglichkeiten an

Der Verstärker

In *Bild 13* ist der Verstärker bei abgenommener Schutzhaube gezeigt. Das Eingangssignal wird von der Röhre Rö 1 verstärkt. Am Eingang müssen etwa 100 mV für Vollaussteuerung vorhanden sein. Die Gegenkopplungsschleife P 1/C 1 an der ersten Röhre (Bild 2) dient dazu, die Frequenzen unter 130 Hz anzuheben. Dies ist jedoch nur bei einer Lautsprecherlänge von weniger als 2 m nötig. Bei größeren Längen (2,5...3 m) ergibt sich bei konstanter Sprechspannung eine gleichmäßige Abstrahlung der Frequenzen von 25 Hz bis weit über 20 kHz.

Das Signal wird dann über die Phasenumkehrröhre Rö 2 und die Treiberstufen Rö 3 und Rö 4 den Gittern der Endröhren Rö 5 und Rö 6 zugeführt. Die symmetrische Gegenkopplungsspannung wird über die Spannungsteiler R 1/R 2 und den Kondensator C 2 bzw. R 3/R 4 und C 3 an die Katoden der Treiberröhren Rö 3 und Rö 4 zurückgeführt. Die Widerstände R 1 und R 3 (250 kΩ) bestehen jeweils aus fünf Stück 50 kΩ/2 W. Das gesamte Gegenkopplungsnetzwerk ist auf eine breite Lötösenleiste über dem Chassis zu montieren, die gut isoliert sein soll und nicht in der Nähe des Eingangs liegen darf. Die Gegenkopplung für 1 kHz beträgt etwa 26 dB.

Die Induktivität L dient nur der Stromzuführung für die Anoden der Endröhren, da diese in reinem A-Betrieb arbeiten. Sie muß bei tiefen Frequenzen noch eine genügend hohe Reaktanz aufweisen. Die Isolation jeder Wicklungshälfte muß 2 400 V Spitzenspannung gegen Masse aushalten. Die beiden Wicklungshälften sind in Scheibenwicklung hergestellt. Der Eisenkern braucht kein hochwertiges Eisen zu sein, weil der Verstärker in reiner A-Verstärkung arbeitet und daher kein anteiliges Signal von der einen Wicklungshälfte auf die andere übertragen werden muß.

Die Endröhren arbeiten in diesem Fall vorwiegend als Spannungsverstärker, da die hier beschriebenen Lautsprecher bei ihrem ungewöhnlich hohen Wirkungsgrad zwar eine hohe Sprechspannung benötigen, dagegen nur wenig Leistung (Zimmerlautstärke 50...100 mW). Aus diesem Grund ar-

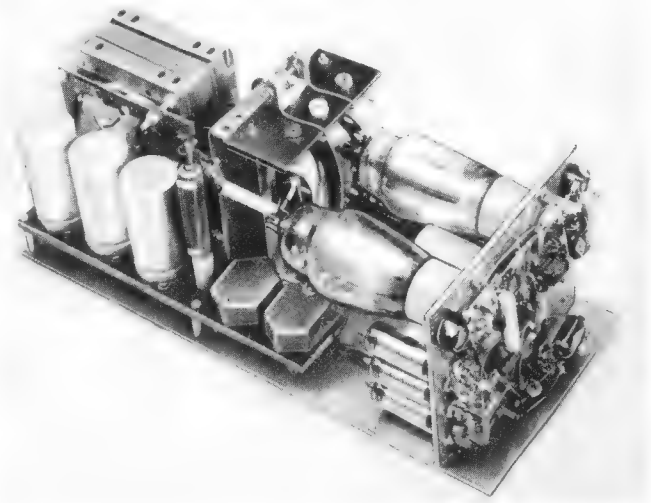


Bild 13. Verstärker mit abgenommener Schutzhaube. Die Schaltung ist in Bild 2 dargestellt. Auf eine Baubeschreibung wurde hier verzichtet, sie entspricht den allgemeinen Grundsätzen für Nf-Verstärker

beiten die Endröhren mit 1 200 V Anodenspannung. Für diesen Zweck mußten neue Arbeitspunkte gefunden werden.

Bei einer Anodenspannung von 1 200 V und einer stabilisierten Schirmgitterspannung von 150 V wird eine negative Gittervorspannung von 17 V benötigt, um etwa 20 mA an den Katoden jeder Endröhre zu messen. Da die zugeführte Anodenspannung in verschiedenen Fällen durch andere Netzteile variieren kann, sind die Katodenwiderstände R 5 und R 6 der Endröhren einstellbar; auf keinen Fall sollte die Anodenverlustleistung 24 W pro Röhre überschreiten. Beide Endröhren müssen annähernd gleich großen Katodenstrom ziehen. Die Röhren QE 06/50 sollen aus neuerer Produktion stammen, da die amerikanische Äquivalenztype 807 oft aus sehr alten Beständen stammt und daher zuviel Gas enthält.

Die Anpassungswerte des Verstärkers reichen für Lautsprecherlängen von ein bis drei Meter bei den gegebenen Abmessungen.

Netzteil

Die Sekundärseite des Netztransformators sollte eine Spannung zwischen 1 000 V und 1 400 V abgeben. Natürlich kann auch ein Typ mit einer Wicklung von 2 × 500 V verwendet werden. Obwohl der Verstärker im ganzen nur 60 mA Strom verbraucht, muß die Wicklung in der hier gewählten Einwegschaltung mehr als das doppelte leisten.

Die Siliziumgleichrichter D 1 bis D 6 laden die drei in Serie geschalteten Elektrolytkondensatoren auf. Die drei parallelliegenden Widerstände sollen unterschiedliche Restströme in den Kondensatoren ausgleichen und somit die Spannung gleich aufteilen. Von der Hochspannung wird auch über den Widerstand R 7 die Anodenspannung für die Vorröhren abgenommen. Sobald die Spannung an den Ladekondensatoren 450 V überschreitet, zünden die drei Spannungsstabilisatoren OA 2 und speisen die Schirmgitter der Endstufen mit der benötigten stabilisierten Spannung von 150 V. Bei anderen Anodenspannungen als 1 200 V sollte man nicht versäumen, den Vorwiderstand R 7 neu zu berechnen. Die Röhren OA 2 haben außer der Spannungsstabilisierung noch den weiteren Vorteil, daß sie einen äußerst geringen Innenwiderstand aufweisen und damit zur Siebung der Vorröhrenspannung beitragen.

Der Spannungsverdoppler für die negative Polarisation ist mit kleinen Stabgleichrichtern bestückt. Diese Spannung wird nur mit sehr kleinen Kondensatorwerten gesiebt, es genügen 10 nF. Hierzu können z. B. keramische spannungsfeste Kondensatoren genommen werden. Der Vorwiderstand von 2 MΩ sollte direkt an der Membran angeschlossen werden.

Diese Lautsprecher - Verstärkerkombination wurde bereits mehrfach erfolgreich nachgebaut, und man kann sagen, daß sie ausgezeichnete Klangeindrücke vermittelt.

prägte Nierenkennlinie besitzt und deshalb auch in verhältnismäßig halligen Räumen verwendet werden kann. Der außerdem erkenntliche Sparübertrager erlaubt zusammen mit der Steckerbeschaltung hoch- und niederohmigen Anschluß. Benutzt man die Steckanschlüsse 2 und 3, läßt sich die 200-Ω-Leitung beliebig verlängern. Freilich muß man dann am Ende der verlängerten Leitung einen Kabelübertrager zwischenschalten. Dieser entfällt, wenn man sich mit kurzen Mikrofonleitungen begnügt und die Tonspannung bei den Punkten 1 und 2 abgreift.

Zur Leistungsgruppe 3 gehört das dynamische Breitband-Richtmikrofon D 19 C, das Spitzenansprüche erfüllt und auch beim Rundfunk und Fernsehen häufig benutzt wird. Sein geradliniger Frequenzgang erstreckt sich von 14 Hz bis 16 kHz, und die Richtwirkung ist sehr ausgeprägt (Rückwärtsdämpfung 12 bis 15 dB). Schließlich bietet Telefunken in der Leistungsgruppe 4 das neue Stereo-Mikrofon D 66 an. Es besteht aus zwei hochwertigen, genau aufeinander abgestimmten dynamischen Richtmikrofonen moderner Formgebung, die übereinander durch einen Plastikbügel zusammengehalten werden. Man kann sie auch auseinander nehmen und maximal 2,4 m voneinander entfernt aufstellen. Ein zugehöriges Übertragerkabel enthält einen mit zwei Transistoren bestückten Vorverstärker, der eine nahezu beliebige Verlängerung der Anschlußleitung zuläßt. Kü.

Schallplatte und Tonband

Reichhaltiges Mikrofon-Programm für die Tonband- und Ela-Technik

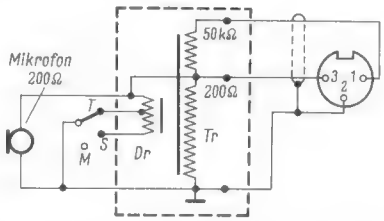
Der Tonbandfreund von heute kann sich wirklich nicht mehr darüber beklagen, daß ihm die Industrie zu wenig geeignete oder gar schlechte Mikrofone zur Verfügung stellt. Telefunken bietet zum Beispiel sechs verschiedene Typen an, die in vier Leistungsgruppen unterteilt sind.

In der Gruppe 1 gibt es ein sehr preiswertes Handmikrofon mit angebautem Bügel für Tischaufstellung, das die Typenbezeichnung C 15 trägt. Es ist hauptsächlich für Sprachaufnahmen bestimmt und mit einer Goldblattmembran versehen. Bei nahezu geradlinigem Frequenzgang verfügt es über hohe Empfindlichkeit, aber infolge seines hochohmigen Charakters darf es nur mit verhältnismäßig kurzen Mikrofonleitungen verwendet werden. Die erforderliche statische Vorspannung wird beim Anschluß an die Mikrofonbuchsen der Tonbandgeräte Magnetophon automatik, M 75, M 76, M 85, M 95, M 96 und M 97 automatisch zugeführt.

In der gleichen Leistungsgruppe erscheint das dynamische Mikrofon D 9 A, das eine Kugelcharakteristik aufweist und speziell für Sprachaufnahmen eingerichtet ist. Man schnitt absichtlich die tiefen Töne zugunsten einer besseren Verständlichkeit etwas ab. Auch diese Type ist mit einem Klappbügel zur Tischaufstellung und mit einem Stativgewinde versehen.

Eine Sondertype ist das Fernbedienungs-Mikrofon D 9 F, das hauptsächlich für Diktatzwecke bestimmt ist und das mit Hilfe eines eingebauten automatischen Schalters das Diktiergerät dann still legt, wenn man es waagerecht hält oder auf den Tisch legt. Ein ebenfalls eingebauter vierstufiger Schiebeschalter erlaubt die Fernsteuerung der verschiedenen Diktatfunktionen. Dieses Mikrofon hat auch Bedeutung für den KW-Amateur, weil es auf Sprachverständlichkeit gezüchtet ist und entweder mit der Auflageautomatik oder mit Hilfe des Schiebeschalters den Amateursender ein- und ausschalten kann.

In der Leistungsgruppe 2 verdient das dynamische Richtmikrofon D 11 C hervorgehoben zu werden, weil es sich ungewöhnlich vielseitig verwenden läßt. Wie die *Schaltung* zeigt, kann man mit Hilfe einer angezapften, eingebauten Drossel Dr mehrere Klangeffekte erzielen. Steht der Schal-



Schaltung des Richtmikrofons D 11 C. Das Gehäuse enthält außer dem Mikrofonübertrager Tr noch eine angezapfte Drossel Dr. Mit Hilfe eines Schalters können verschiedene Klangeffekte hervorgerufen werden

ter in Stellung T, so liegt parallel zum Mikrofon eine niedrige Selbstinduktion, die eine sehr drastische Tiefenbeschneidung hervorruft. In dieser Schalterstellung lassen sich *Telefoneffekte* erzielen, mit anderen Worten, die Bässe sind so stark unterdrückt, daß man den Eindruck eines Telefongespräches (bei Hörspielen) erhält. Legt man den Schalter in Stellung S, so werden die Tiefen nur mäßig beschnitten, man erhält also eine besonders gut verständliche Sprachwiedergabe. In Schalterstellung M ist die Drossel ganz abgeschaltet, so daß das Mikrofon für Musikaufnahmen geeignet ist. Hierbei sei nochmals ausdrücklich erwähnt, daß dieses Richtmikrofon eine sehr ausge-

Schallplatten für den Techniker

Mit Flöten und Trompeten

Konzerte, Divertissements und Suiten von Antonio Vivaldi (1680–1763) aus Italien, von Jan Pieterszoon Sweelinck (1562–1621) aus Holland, von Georg Philip Telemann (1681–1767) aus Deutschland, von André Grétry (1741–1813) aus Belgien, von Henry Purcell (1658–1695) aus England und von François Francoeur (1698–1787) aus Frankreich. 30-cm-Langspielplatte, Philips - Twen - Serie, Nr. G 03 495 L.

Flöten und Trompeten gab es im 18. Jahrhundert überall. In ganz Europa pflegte man die aristokratische Unterhaltungsmusik, und Musik aus sechs Ländern in dieser Zeit wurde auf dieser Platte zusammengestellt. Dabei wurden mit gutem Einfühlungsvermögen einige Instrumentierungen der heutigen jugendlichen Auffassung angepaßt. So befremdet zunächst in Spur 1 die Zusammenstellung von Trompete und Streichorchester; doch hört man sich in die Musik hinein, dann klingt sie außerordentlich würdig und festlich, und die Mikrofontechnik hat sowohl das strahlende Schmettern der Trompete als auch das disziplinierte barocke Streichorchester gut abgestuft aufgezeichnet.

In Spur 2 wird aus der altehrwürdigen niederländischen Kontrapunkt- und Orgeltradition ein Choral mit Variationen mit dem Titel „Mein junges Leben hat ein Ende" gespielt. Die Flöte ist hierbei ein dezent zurückgehaltenes Soloinstrument des Orchesters.

In Spur 3 hat die neuzeitliche Aufnahmetechnik dem Barock-Meister Telemann ein nettes Schnippchen geschlagen. In seinem Divertissement D-Dur für zwei Trompeten und Streichorchester werden hier beide Trompetenstimmen vom gleichen Solisten im Play-back-Verfahren gespielt; allerdings hat man an einigen Stellen doch das Gefühl, daß zwei Trompeten, die wirklich gleichzeitig gespielt werden, eine Nuance anders klingen würden. Für Tonbandamateure ist dies jedoch eine nette Anregung. In der vierten Spur hebt sich im *Ländlichen Tanz* die Flötenstimme hübsch vom Orchester ab. In der fünften Spur dominiert souverän die Trompete auch an den Stellen, wo sie nicht schmettert, sondern zart und weich, fast klarinettenhaft geblasen wird. In der sechsten Spur bildet der letzte Satz ein brillantes Schlußrondo in einem flotten Tempo für Flöte und Streichorchester.

DR. G. SCHADWINKEL

Die elektroakustischen Einrichtungen des neuen Großen Sendesaales Hannover

Der Norddeutsche Rundfunk hat vor kurzem einen neuen Großen Sendesaal in Hannover in Betrieb genommen[1]). Hierfür wurde an der Südseite des am Maschsee gelegenen Funkhauses ein Erweiterungsbau errichtet. Darin sind neben dem Saal einige künstlerische und technische Nebenräume sowie eine Anzahl Büros untergebracht. Dieser Saal ist mit 15 000 cbm Rauminhalt nicht nur der größte im Bereich des NDR, sondern auch der größte Sende- und Konzertsaal der Bundesrepublik (zum Vergleich: Herkulessaal München: 14 000 cbm, Sendesaal Hessischer Rundfunk und Sender Freies Berlin: je 12 000 cbm). Der neue Saal in Hannover ist für Konzerte mit Publikum gedacht und hat 1 200 Sitzplätze. Das Podium für Orchester, Solisten und Chor bietet nochmals Platz für etwa 300 Personen. Die Nachhallzeit beträgt im Mittel 2,2 sec.

Die elektroakustischen Einrichtungen zum Übertragen oder Aufzeichnen einer Veranstaltung sind bis auf die im Saal vorgesehenen Mikrofone und Lautsprecher in den auf der Orchesterseite liegenden technischen Räumen untergebracht. Dies sind der Regie-, der Tonträger- und der Hallplattenraum sowie ein Geräteraum für die Leistungsverstärker. Die Mischung der Signale von den im Saal aufgestellten oder aufgehängten Mikrofone, die Aussteuerungskontrolle der Sendung und die Überwachung der gesamten Darbietung erfolgen auf dem sehr umfangreichen Regietisch, der im Regieraum aufgestellt ist. Hier sind die einzelnen Bedienelemente so angeordnet, daß sie gut zu übersehen und bequem zu handhaben sind. In einer 140 cm × 70 cm großen Wanne auf der Regietischplatte sind Einzel- und Gruppenregler, Entzerrer, Hallwegumschalter und Halleinsteller, Abhör- und Kommandotasten sowie Pausenzeichenschalter eingebaut. In einem Aufsatzteil oberhalb der Wanne befinden sich Lichtzeigerinstrumente, eine Kreuzschiene für die Sendeverstärker, Kommandomikrofon und -lautsprecher und die Potentiometer für die Mikrofonwinden. Außerdem ist in die Regietischplatte ein Leuchttastenfeld eingelassen, an dem die Beleuchtung des Saales eingeschaltet und verändert werden kann. Der Tischunterbau enthält einige Einschübe mit Kassettenverstärkern, eine Relaisschiene und die für die Verkabelung notwendigen Lötleisten.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 19, Seite 553

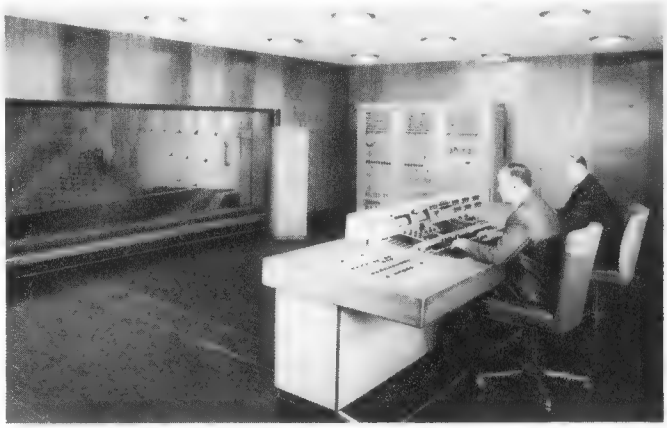


Bild 1. Der Regieraum des neuen Großen Sendesaals des Norddeutschen Rundfunks in Hannover. Rechts vom Fenster ein Abhörlautsprecher und daneben drei Verstärkergestelle

Bei der Konstruktion des Tisches wurden die Möglichkeiten stereofonischer Aufnahmen berücksichtigt und die hierfür entwickelten Spezialeinrichtungen und -geräte eingebaut. Dies sind Doppelregler für die beiden Stereo-Kanäle, Richtungsmischer und Richtungsregler, Doppellichtzeigerinstrumente und Summen-Differenz-Transformatoren für die Bildung der Mitten/Seiten- bzw. Links/Rechts-Signale.

In geeigneter räumlicher Anordnung zum Regietisch stehen die Lautsprecherschränke. Für monauralen Empfang können Tonmeister oder Toningenieur den Platz des Lautsprechers entsprechend der Darbietung wählen, bei *Stereoaufnahmen* werden die Plätze der beiden Schränke durch Einmessen festgelegt. Ferner ist im Regieraum ein aus drei Einheiten bestehender Gestellschrank aufgestellt, der Verstärker und Klinkenfelder für die Durchführung verschiedener Schaltungen enthält.

Im Tonträgerraum stehen zwei Einspur-, eine Doppelspur- und eine Vierspurmaschine. Dieser Raum ist so ausgelegt, daß er für jeden Zweck, das heißt für Aufnahmen aus dem Sendesaal oder unabhängig hiervon auch für jede andere selbständige Aufgabe benutzt werden kann. Im Hallplattenraum befinden sich die Hallplatten des gesamten Funkhauses, mit denen man jede gewünschte Verhallung einer Darbietung vornehmen kann.

Schließlich sind in einem Spezialgeräteraum alle Leistungsverstärker für die Lautsprecher im Saal, die für Solistenverstärkung, Einspielung und Kommandogabe dienen, sowie für die Lautsprecher in den Stimmzimmern und Künstlerräumen untergebracht. *Bild 1* zeigt eine Aufnahme des Regieraumes. Im Vordergrund steht das große Regiepult, an dem Toningenieur und Tonmeister arbeiten, und vor dem Pult neben dem Regiefenster einer der beiden

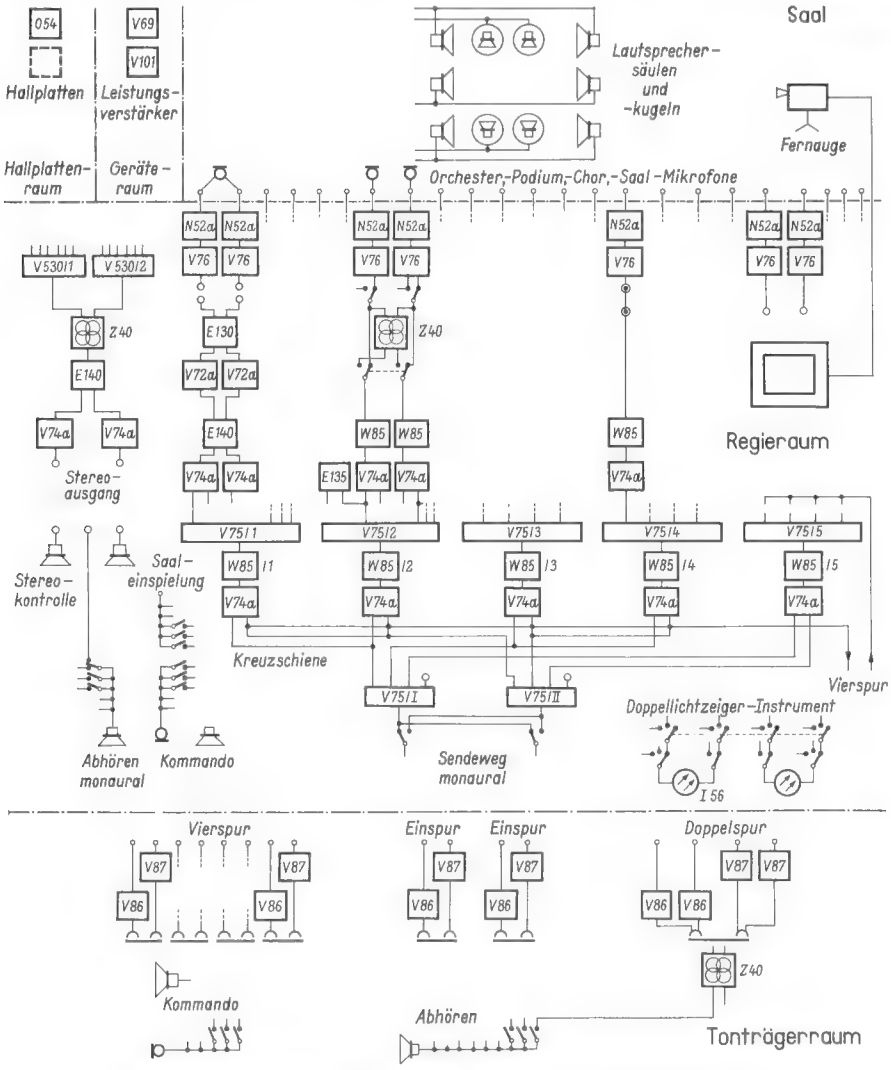


Bild 2. Vereinfachtes Modulationsschaltbild des Großen Sendesaales

Stereolautsprecher sowie im Hintergrund das dreiteilige Verstärkergestell. Der Durchblick durch das Regiefenster in den Saal ist ebenfalls zu erkennen.

In vereinfachter Form zeigt *Bild 2* das Prinzip des Modulationsschaltbildes. Als Mikrofonverstärker wird der Typ V 76 benutzt, der den Mikrofonpegel auf 1,5 V (+ 6 dB) anhebt. 23 Mikrofone sind im Saal, und zwar über dem Orchester mit Mikrofonwinden, vor dem Podium, dem Chor und an der Rückfront vorgesehen. Hinter dem Verstärker V 76 werden Mikrofone im monauralen Zweig mit dem Regler W 85 eingepegelt. Darauf folgt ein Abzweigverstärker V 74a, der einen zweiten Ausgang für einen eventuell benötigten Hallkanal besitzt. Nach dem V 74a faßt der Mischverstärker V 75 bestimmte Mikrofonwege zu Gruppen zusammen, so daß mit den Summenreglern W 85/1 bis 5 vollständige Gruppen geregelt werden können, da bei der Vielzahl der unter Umständen verwendeten Mikrofone die Einzelregler nicht mehr gleichzeitig zu bedienen sind.

Über die Mischverstärker können auch die Tonbandgeräte eingeblendet werden. Die nach den Gruppenreglern folgenden Abzweigverstärker V 74a führen das Signal zu dem Sendeverstärker, ebenfalls ein V 75, und von da wird die Modulation schließlich über die Sendestraße abgegeben. Der zuletzt genannte Verstärker V 74a gibt an seinem zweiten Ausgang die Modulation an die Vierspurmaschine weiter, die über einen Mischverstärker V 75 gespeist wird.

Für *Stereo-Aufnahmen* sind *Stereo-Mikrofone* und an den entsprechenden Stellen die hierfür notwendigen Spezialeinrichtungen vorgesehen. Die Schaltung ist für vier feste Stereo-Kanäle ausgelegt, acht weitere Kanäle können wahlweise zu vier Stereo-Wegen zusammengeschaltet oder einzeln als monaurale benutzt werden. In den vier festen Kanälen sind hinter dem Mikrofonverstärker je ein Stereo-Richtungsmischer E 130 mit dem zugehörigen Verstärker V 72 zum Ausgleich der Grunddämpfung des E 130, danach ein Doppelregler E 140 und schließlich ein Abzweigverstärker V 74a für eventuelle Verhallung vorgesehen. Die L-Kanäle bzw. X- oder M-Kanäle werden über einen Verstärker V 75 dem ersten Knotenpunktverstärker V 530/1, die R-, Y- oder S-Kanäle dem zweiten Verstärker V 530/2 zugeführt.

Bei den acht variablen Mikrofonwegen liegen hinter den Verstärkern V 76 abschaltbare Summen-Differenz-Transformatoren Z 40, worauf die Einzelregler W 85 und dahinter Abzweigverstärker V 74a folgen, deren Ausgänge schließlich zu dem Mischverstärker V 75/2 und von da ebenfalls auf den Knotenpunktverstärker V 530/1 gelangen. Außerdem werden die V 74a-Ausgänge den Stereorichtungsreglern E 135 und sodann über einen Mischverstärker V 75 (im Bild nicht gezeigt) dem zweiten Knotenpunktverstärker V 530/2 zugeführt. Auf diese Weise gelangt der M- bzw. (X + Y)-Kanal auf den ersten Knotenpunktverstärker V 530/1 und der S- bzw. X – Y)-Kanal auf den zweiten V 530/2. Dahinter befindet sich nochmals ein Summen-Differenz-Transformator Z 40 für eine eventuelle Umformung und ein Doppelregler E 140 für die Gesamtregelung vor den Endverstärkern V 74a.

Wegen der notwendigen Phasengleichheit in den beiden Kanälen wurden völlig gleichartige Geräteeinheiten vom Mikrofon bis zum Lautsprecher eingesetzt. Das System ist vollständig kompatibel, indem die Verstärker V 75/1 bis 3 das monaurale Signal und die Knotenpunktverstärker V 530/1 und 2 das Stereo-Signal abgeben.

Die Aufzeichnung auf die Ein- und Mehrspurmaschinen erfolgt in herkömmlicher Weise. Für die Aussteuerung werden zwei Doppellichtzeigerinstrumente J 56 benutzt, so daß insgesamt vier Lichtskalen zur Verfügung stehen, mit denen entweder die Sendeverstärker oder die Stereo-Ausgänge oder die vier Ein- und Ausgänge der Vierspurmaschine kontrolliert werden können. Jede Aufzeichnung kann über eine Großlautsprecheranlage in den Saal hineingespielt und dem Orchester vorgeführt werden. Außerdem dient die Anlage als Solistenverstärkung. Eine umfangreiche Kommandoanlage vom Regieraum in den Saal, in die technischen Räume, die Künstler- und Stimmzimmer dient zur Verständigung aller Beteiligten. Mit den beschriebenen Einrichtungen darf der Saal und seine Ausrüstung als eines der modernsten zur Zeit bestehenden Aufnahmestudios bezeichnet werden.

(Die Bilder sind den Rundfunktechnischen Mitteilungen Nr. 5/1963 entnommen.)

Ein Zeitzeichen-Konverter mit Transistoren

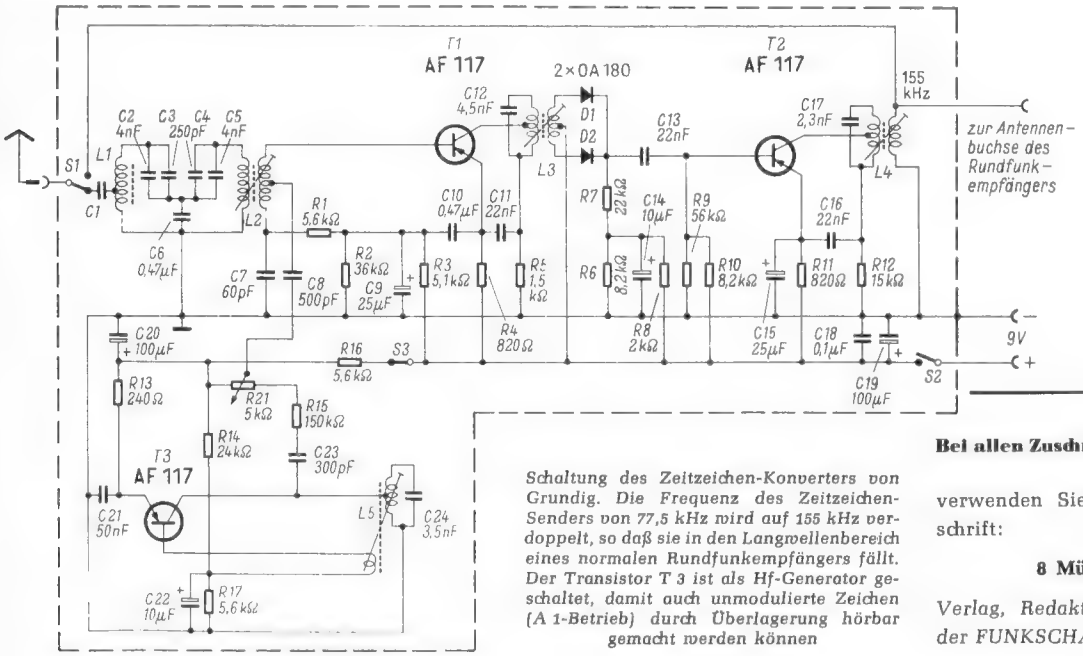
Es ist fast in Vergessenheit geraten, daß sich der drahtlose Weltverkehr einmal auf sehr niedrigen Frequenzen abgespielt hat. Die niedrigste benutzte Frequenz, die der Station Lafayette bei Bordeaux, betrug 10 kHz (Wellenlänge 30 km) und fiel nach heutiger Auffassung bereits in den Niederfrequenzbereich. An diese Etappe auf dem Wege zum heutigen Funkverkehr wird man durch den Zeitzeichen-Konverter von Grundig erinnert, dem die Aufgabe zufällt, das mit der Frequenz von 77,5 kHz gesendete Zeitzeichen von Nauen und dem Sender DCF 77 in den Langwellenbereich eines Rundfunksenders, nämlich auf 155 kHz umzusetzen.

Das nach dem *Schaltbild* aufgebaute Gerät arbeitet mit drei Transistoren. Auf ein auf die Frequenz von 77,5 kHz abgestimmtes Eingangsbandfilter folgt der Transistor T 1, der diese Frequenz verstärkt; der im Kollektorkreis liegende Resonanzkreis C 12/L 3 ist ebenfalls auf 77,5 kHz abgestimmt. Es folgt ein Verdopplerkreis mit den Dioden D 1 und D 2, der ähnlich dem bekannten Zweiwegnetzgleichrichter arbeitet. Der Transistor T 2 verstärkt die hier gewonnenen Halbwellen, und der Resonanzkreis C 17/L 4, der auf 155 kHz abgestimmt ist, liefert die Ausgangsfrequenz, die an den Eingang des angeschlossenen Rundfunkempfängers weitergegeben wird.

Die bisher beschriebene Anordnung setzt voraus, daß das aufgenommene Signal tonmoduliert ist (A 2-Betrieb). Ist es dagegen unmoduliert (A 1-Betrieb), so bedarf es eines Überlagerers, um es hörbar zu machen. Diesem Zweck dient der mit dem Transistor T 3 bestückte Hf-Generator, der die feste Frequenz von 78,2 kHz liefert, so daß durch Überlagerung mit der Frequenz von 77,5 kHz die Tonfrequenz 700 Hz entsteht. Mit dem Schalter S 3 kann dieser Teil des Gerätes bei Bedarf zugeschaltet werden.

In der praktischen Ausführung verfügt der Zeitzeichen-Konverter über je eine Buchse für Eingang und Ausgang und einen Drehknopf mit drei Stufen, der die Bezeichnungen *Aus*, *A 2* und *A 1* trägt. Seine Bedienung ist also denkbar einfach. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß es zum Empfang der Sonderfunkdienste, zu denen auch die Langwellen-Zeitzeichen gehören, einer besonderen Genehmigung der Bundespost bedarf, für die monatlich eine Gebühr von 2.– DM erhoben wird. —dy

Nach Unterlagen von Grundig.



Schaltung des Zeitzeichen-Konverters von Grundig. Die Frequenz des Zeitzeichen-Senders von 77,5 kHz wird auf 155 kHz verdoppelt, so daß sie in den Langwellenbereich eines normalen Rundfunkempfängers fällt. Der Transistor T 3 ist als Hf-Generator geschaltet, damit auch unmodulierte Zeichen (A 1-Betrieb) durch Überlagerung hörbar gemacht werden können

Bei allen Zuschriften

verwenden Sie bitte unsere Postfach-Anschrift:

8 München 37, Postfach

Verlag, Redaktion und Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag

Die aktuelle Mitte

funkschau elektronik express

Nr. 22 vom 20. November 1963

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Zahlen

Nicht einmal eine Zahl, sondern ein winziger Strich, der unter den Tisch gefallen war, also eigentlich ein Nichts, verfälschte unsere erste „Zahlen"-Meldung in fee 21: auf $\pm 5 \times 10^{-10}$, also auf ± 5 x 10 hoch minus 10, ist der englische Normalfrequenzsender Droitwich in seiner Frequenzstabilität verbessert worden.

Der Umsatz in Farbfernsehempfängern in den USA wird von Marktexperten wie folgt vorhergesagt (in Millionen Stück): 1963: 0,5...0,75; 1964: 1; 1965: 1,2...1,5; 1966: 2; 1967: 2,2...2,5. Während dieses Zeitraumes soll der Absatz von Schwarzweiß-Fernsehempfängern von 6 Millionen Stück auf rund 4 Millionen Stück zurückgehen. Im Jahre 1967 wird — immer nach Meinung der Sachverständigen — ein Farbfernsehempfänger im Durchschnitt um 650 Dollar kosten. Die Produktion von Farbfernsehprogrammen dürfte dann nur noch etwa 15 % teurer als die von Schwarzweiß-Programmen sein.

95,5 Millionen DM nahm die Gema im Jahr 1962 aus Aufführungs-, Sende- und Vervielfältigungsrechten ein; 4,3 Millionen DM kamen aus anderen Quellen, u. a. Zinsen und Erträge von Wertpapieren. Vom Gesamteinnahmeposten gelangten 83 Millionen DM zur Verteilung an die Mitglieder. Personalkosten erforderten 8,9 Millionen DM, Steuern etwa 1 Million DM und sonstige Aufwendungen 5,2 Millionen DM. Am 31. 12. 1962 verfügte die Gema über rund 62 Millionen DM Guthaben bei Banken und in Form von Wertpapieren.

16,6 Millionen DM erreichten die Einnahmen von Radio Bremen im Jahr 1962, wovon aber nur ungefähr die Hälfte aus Gebühren stammte. Der Rest kam vom Werbefunk (2,2 Millionen DM) und aus dem Finanzausgleich der ARD (4,8 Millionen DM). Unter den Ausgaben sind folgende für die Technik interessant: Für Tonbänder wurden 265 000 DM bezahlt, allgemeine technische Kosten erforderten 919 000 DM, einmalige Ausgaben für Betriebsgeräte 251 000 DM und für Fernseheinrichtungen 1,55 Millionen DM.

Annähernd 1 000 Personen bewerben sich jährlich bei der BBC in London um Einstellung in die technische Laufbahn. In der Vorprüfung fallen davon durchweg 60 % aus. Die restlichen etwa 400 Bewerber werden für sechs Monate dem praktischen Dienst zugeteilt. Wer sich hier bewährt, kann unter Fortzahlung des Gehaltes drei Monate hindurch die eigene Techniker-Schule in Wood Norton besuchen. Nach drei weiteren Jahren darf sich der Techniker bei Eignung zu einem Fortbildungskurs melden. 1959 wurden in Wood Norton 606 Techniker in elf Kursen geschult. Die Schule erfordert jährlich rund 100 000 DM an Investitionen und ungefähr 3 Millionen DM für den Schulbetrieb, den Lehrkörper und für die Gehälter der Schüler.

75 % der Bevölkerung im Bundesgebiet informieren sich über das Tagesgeschehen aus Zeitungen, 14 % aus Illustrierten, 56 % über den Hörfunk und 40 % über das Fernsehen, d. h. im Durchschnitt verläßt sich kein Bundesbürger nur auf ein Medium. 30 % messen dem Rundfunk (Hörfunk) die meiste Glaubwürdigkeit zu, gefolgt vom Fernsehen (23 %), von den Zeitungen (17 %) — und den Illustrierten (1 %); der Rest war ohne Meinung (nach einer Emnid-Umfrage im Auftrag der Bundesregierung).

13,83 Milliarden Dollar betrug der Gesamtumsatz der elektronischen Industrie der USA im Jahre 1962 (1961: 12,11). Den Hauptanteil hatten im Vorjahr die Lieferungen an die Regierung einschließlich Nasa und Militär mit 8,35 Milliarden Dollar (rund 60 %). Die Unterhaltungselektronik erreichte nur 17 % und die industrielle Elektronik 18 %. Der Rest entfiel u. a. auf Ersatzteile.

462 Schul-Fernsehsysteme, meist Kurzschlußanlagen, gibt es z. Z. in den USA, vorwiegend an Hochschulen und Instituten. Dazu kommen noch 70 frei strahlende Fernsehsender mit Erziehungsprogrammen.

Zwanzig Radio-Japan-Clubs gibt es jetzt in der Bundesrepublik, in Österreich, Finnland, Israel, Südafrika, Korea, Formosa, Australien, Neuseeland und Brasilien. Im Bundesgebiet zählt man fünf örtliche Vereinigungen (Hamburg, Westfalen, Bielefeld, Aachen, Wilhelmshaven) und eine in West-Berlin. Die Mitglieder verfolgen regelmäßig die Sendungen aus Tokio und berichten über die Empfangsbedingungen nach Japan.

Fakten

Die Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte (IGR) besteht 40 Jahre; seit 25 Jahren ist Martin Mende (Bremen) ihr Vorsitzender. Diese Organisation entstand aus dem 1923 gegründeten Verband der Radioindustrie (ab 1924: Verband der Funkindustrie) und hat heute die patentrechtliche Vertretung und Beratung ihrer Mitglieder zur Aufgabe. Ihr gehören alle maßgeblichen Empfängerfabriken an mit Ausnahme von AEG, Philips, Schaub-Lorenz, Siemens und Telefunken, während die SEL-Tochterfirma Graetz Mitglied ist. Der langjährige Geschäftsführer der IGR, Dr. Gustav Lucae, hat aus Anlaß des Jubiläums das Buch „40 Jahre Rundfunkwirtschaft in Deutschland" herausgegeben, auf das wir noch eingehen werden.

Die fahrbare Satellitenstation der Bundespost in Raisting/Obb. wurde Anfang November in Betrieb genommen. Die aus den USA bezogene Anlage überbrückt die Zeitspanne bis zur Inbetriebnahme der ersten Großempfangs- und -sendestation am gleichen Ort, für die die Betonierungsarbeiten abgeschlossen wurden.

Der Silizium-Planar-Transistor 2 N 2876 der RCA hat eine Verlustleistung von 10 W bei 50 MHz und 3 W bei 150 MHz. Das kammartig gestaltete System ist auf einem Beryllium-Plättchen angebracht, das beste Wärmeableitung und gute Isolation garantiert.

Der Deutsche Amateur-Radio-Club (DARC) wird in die zentrale Förderung durch den Bundesjugendplan einbezogen; Hinweis auf die Wichtigkeit der Mitarbeit am „Jahr der ruhigen Sonne" ab Januar 1964. Die Clubzeitschrift DL-QTC wird vom 1. Januar 1964 an um 16 Seiten für den Anfänger und für den Nur-Hörer erweitert werden. Eine Behördenaufklärungsschrift über die Ziele des DARC soll erstellt werden . . . das sind die wichtigsten Ergebnisse der Herbst-Clubversammlung des DARC am 19. und 20. Oktober in Eschwege.

Gestern und heute

Ein 50-kW-Kurzwellensender wird von der Bundesregierung für den Rundfunk der neuen afrikanischen Republik Rwanda in der Landeshauptstadt Kigali errichtet. Dazu wird einheimisches Personal in Deutschland ausgebildet, und für zwei Jahre werden deutsche Techniker den Sender bedienen. Andererseits erlaubt die Regierung von Rwanda die Aufstellung einer Relaisstation der „Deutschen Welle". Wir berichteten bereits von der Inbetriebnahme eines Probesenders kleiner Leistung im 41-m-Band in der Stadt Kigali.

„Hier ist das Vierte Programm des Norddeutschen Rundfunks". So meldete sich im Oktober einige Tage lang in Hildesheim ein UKW-Schwarzsender. Intendant, Cheftechniker, Programmchef und Sendeleiter in einer Person war ein 18jähriger Elektrolehrling. Seine Attraktion waren Schallplattenkonzerte für die Hausfrau.

Morgen

Einen Werbefernsehsender außerhalb der holländischen Hoheitsgewässer will eine holländische Werbeagentur auf einer Stahlrohrinsel errichten. Sie wird die technischen Einrichtungen mit Antennenmast und die Wohnräume für die Besatzung tragen. Sendebeginn: Frühjahr 1964.

12 UHF-Fernsehsender für das Dritte Fernsehprogramm des Bayerischen Rundfunks wird die Bundespost bis zum 1. April 1964 fertig haben, womit eine 50prozentige Versorgung Bayerns möglich sein wird.

Der Verwaltungsrat der ARD-Schule für Rundfunktechnik in Nürnberg hofft am 1. November 1964 mit dem Unterricht beginnen zu können. Das neue Gebäude bietet Raum für 140 Schüler; es sind zwei- und dreisemestrige Lehrgänge vorgesehen. Vorsitzer des Verwaltungsrates wurde der Intendant von Radio Bremen, Heinz Kerneck; sein Stellvertreter ist der Technische Direktor des SFB, Udo Blässer.

Das Dritte Internationale Symposium für Nukleare Elektronik findet in Paris vom 25. bis 27. November im Unesco-Gebäude statt.

Das Grundig-Meßgerätepraktikum für Fachhändler und Servicetechniker lief Ende September in einigen Orten des württembergbadischen Raumes an; in drei Wochen konnten 360 Fachleute unterrichtet werden. Weitere Veranstaltungen:

18. bis 29. Nov. 1963 im Bereich Frankfurt,
6. bis 17. Jan. 1964 im Bereich Köln,
20. bis 31. Jan. 1964 im Bereich Düsseldorf,
9. bis 20. März 1964 im Bereich Hamburg,
11. bis 22. Mai 1964 im Bereich Hannover,
1. bis 12. Juni 1964 im Bereich Dortmund.

Interkama Düsseldorf 1965. Die dritte Interkama — Internationaler Kongreß mit Ausstellung für Meßtechnik und Automatik — wird vom 13. bis 19. Oktober 1965 in den Messehallen Düsseldorf stattfinden. Dort können sich die Fachleute über den Nutzen der Meßtechnik und Automatisierung für die betriebliche Praxis aller Industriezweige unterrichten. Der Kongreß wird Stand und Aussichten der Meß- und Regeltechnik behandeln. Die Fachmesse wird die neuesten Entwicklungen und bewährte Erzeugnisse zeigen.

Kurz-Nachrichten

307 000 Besucher wurden auf der Internationalen Fachmesse der Industrie — Kunststoffe 1963 — gezählt, darunter ungefähr 40 % (!) Ausländer. Ausgestellt hatten 514 deutsche und 223 ausländische Firmen. ✶ Ampex hat ein neues **zweispuriges Tonbandgerät für den Sprachunterricht** herausgebracht. Für dieses transistorisierte Modell E-65 wird eine dreijährige Werksgarantie gewährt. ✶ **Personenrufanlagen mit freier Strahlung** heißen im Sprachgebrauch der Deutschen Bundespost „Besprechungs-Funkanlagen"; die einschlägigen Vorschriften werden zur Zeit überarbeitet. ✶ Der Westdeutsche Rundfunk hat am 8. November **in Essen ein 207 qm großes Hörfunkstudio** eingerichtet; am 3. Dezember wird das **400-qm-Hörfunkstudio Münster** eingeweiht. ✶ Auf der Saarbrücker Tagung der Intendanten der ARD erklärte Dr. Hans Rindfleisch, Vizepräsident der Technischen Kommission der UER, daß **in den kommenden 12 Monaten mit Sicherheit eine europäische Farbfernsehnorm angenommen werden wird.** ✶ Die Besitzerin des **schwimmenden Werbefunksenders im Oeresund,** Britt Wadner, wurde in Schweden erneut wegen „unerlaubten Besitzes eines Rundfunksenders" bestraft. Sie wird ihre Station aber weiterhin betreiben. ✶ **Das wahrscheinlich kleinste Fernseh-Abstimmteil der Welt** hat die japanische Firma Mitsumi Electric Co. Ltd., Tokio, gefertigt. Abmessungen: 67 mm × 4 mm × 8 mm, Gewicht: 150 g. ✶ **Ferritstabantennen für UKW,** Anschlußbuchsen für einen Stereo-Decoder und Abstimmindikator sind die Neuerungen an dem neuen japanischen Reisesuper Sony TFM 116 L. ✶ Ab 24. November sendet der WDR **Straßenzustandsmeldungen** werktags nach dem 7-Uhr- und sonntags nach dem 9-Uhr-Nachrichtendienst auf Mittelwelle; auf UKW ist die Durchgabe nach den 8.30-Uhr-Meldungen vorgesehen. ✶ Nordmende hat sich in diesem Jahr bisher **an 14 Messen und Ausstellungen im In- und Ausland beteiligt,** darunter an den Handelsmessen in Toronto und Vancouver (Kanada), Chicago (USA) und Casablanca in Nordafrika. ✶ Die beiden führenden französischen **Elektronik-Unternehmen Compagnie des Machines Bull und CSF** haben eine enge Zusammenarbeit, vorerst auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung, vereinbart. ✶ Anfang November wurde bekannt, daß Verhandlungen wegen der **Übernahme der Firma Paul Gossen & Co., Erlangen, durch die Siemens & Halske AG** schweben. ✶ Über den Mitte 1964 zu startenden zweiten **passiven Reflektor-Satelliten Echo II** sollen Übertragungsversuche zwischen Großbritannien (Jordrell Bank) und den UdSSR (Zemenki-Observatorium der Staatsuniversität von Gorki) durchgeführt werden.

Persönliches

Prof. Dr.-Ing. Wilhelm T. Runge 40 Jahre bei Telefunken

Nachdem wir an dieser Stelle in der letzten Ausgabe bereits einen Mann mit „40 Telefunken-Jahren" würdigen konnten, ist erneut auf einen Spezialisten hinzuweisen, der ebenfalls seit 1923 und damit vierzig Jahre dem Hause Telefunken angehört: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm T. Runge, heute Leiter des Telefunkenforschungsinstituts in Ulm und u. a. Herausgeber der renommierten Telefunken-Zeitung, die im 36. Jahrgang erscheint.

Er wurde am 10. Juni 1895 in Hannover als Sohn des bekannten Mathematikers Carl Runge geboren und hatte bereits im ersten Weltkrieg als Angehöriger der Nachrichtentruppe mit funkentelegrafischen Geräten zu tun — Grund genug, um nach dem Kriege Elektrotechnik zu studieren und an der Technischen Hochschule Darmstadt mit einer Arbeit über selbsterregte Schwingungen bei Röhrensendern zu promovieren. Am 1. 11. 1923 trat er bei Telefunken ein, bald erhielt er für eine seiner ersten Entwicklungen — den Zwischenfrequenzempfänger — ein Weltpatent. Vielen anderen Gebieten, wie etwa der Kurzwellenausbreitung, der Mikrowellentechnik und dem Senderbau, galt seine besondere Liebe; auf dem Radar- und Zentimeterwellengebiet hat er Richtungweisendes geleistet. Sofort nach dem Kriege erschloß er der Ultrakurz- und der Zentimeterwelle neue Anwendungsmöglichkeiten, etwa in der Hf-Erwärmung und im mobilen Sprechfunk.

Professor Runge ist weit über die spezielle Labortätigkeit hinaus als nachdenklicher, mit einem anschaulichen Rednertalent begabter Humanist der alten Schule bekannt geworden; Jahre hindurch gab er Proben seiner unkonventionellen Anschauung von der Technik in Vorträgen vor Journalisten anläßlich der Hannover-Messen zum Besten. Seine Formulierkunst ist bemerkenswert, und offensichtlich hält er, wie die berufliche Laufbahn des passionierten Rosenzüchters und Musikliebhabers beweist, nicht viel von einer allzu engen Spezialisierung. K. T.

Dr. Walter Betcke, Hamburg, Geschäftsführer der Deutschen Grammophon GmbH und Präsident der International Federation of Phonographic Industry (IFPI), London, beging am 3. November seinen 65. Geburtstag. Er war 1927 als Justitiar in die DGG eingetreten und wurde 1933 Vorstandsmitglied des Unternehmens. Dr. Betckes Aufgaben umfassen die kaufmännischen Bereiche seiner Firma und die Leitung und den Ausbau des Auslandsgeschäftes. Seine reichen juristischen und kaufmännischen Erfahrungen werden auch an anderen Stellen geschätzt; u. a. ist er Beiratsmitglied der Deutschen Bank AG und Vorsitzender des Aufsichtsrates der Gesellschaft zur Verwaltung von Leistungsschutzrechten.

Dr. Dietrich Hopf, Leiter des Valvo-Applikationslaboratoriums in Hamburg, wurde am 15. November 50 Jahre alt. Er stammt aus Thüringen, studierte in München und Berlin und wurde nach Kriegsende am Institut für Elektromedizin und Elektronentechnik, München, tätig, verbunden mit einem Lehrauftrag an der dortigen Universität. 1949 kam er zu Valvo; er wurde zuerst TC-Mann (= technisch/kommerziell) für Rundfunkröhren und übernahm im Frühjahr 1953 die Leitung des Applikationslaboratoriums in Hamburg-Stellingen. Dr. Hopf, ein behutsamer, der technischen Genauigkeit verschriebener Mann hat damit die Aufgabe, den Valvo-Kunden bei der Anwendung der gekauften Bauelemente zu helfen und sie zu beraten, so daß sie im Konkurrenzkampf gut bestehen können — auch gegen das Mutterhaus Philips selbst.

Georg Lübke, bis zu seinem Übertritt in den Ruhestand 27 Jahre in Philips-Diensten (u. a. als Direktor der Leipziger Filiale und später der Kölner Filiale), beging am 27. Oktober seinen 75. Geburtstag.

Neues von der Stereofonie

Mit Stereo-Programmen am Nachmittag beginnt der Norddeutsche Rundfunk am 23. November. Vorgesehen sind die Tage Mittwoch von 15.30 bis 16 Uhr und Samstag von 18 bis 18.30 Uhr. Diese Sendungen werden auch in den Programmankündigungen entsprechend gekennzeichnet. Die am 1. Oktober begonnenen zweistündigen Stereo-Sendungen von Montag bis Freitag 10 bis 12 Uhr, die teilweise einen technischen Versuchscharakter haben, werden fortgesetzt. Alle Stereo-Sendungen laufen nur über den UKW-Sender Hamburg III (87,6 MHz).

Mit einer Stereo-Werbeaktion werden die dreizehn Firmen, die bereits auf der Industrieausstellung und später durch Händlerveranstaltungen, Plakatanschlag und Inseratenwerbung in Berlin gemeinschaftlich die Stereofonie unterstützten, nun auch im Raum Hamburg beginnen. U. a. sind Händlerveranstaltungen vorgesehen. Der Norddeutsche Rundfunk schaltet sich hier aktiv ein und wird die Werbekampagne mit einer Pressekonferenz und Händlerbesprechungen eröffnen. Die erwähnten dreizehn Firmen sind: AEG, Blaupunkt, Graetz, Grundig, Loewe-Opta, Metz, Nordmende, Philips, Saba, Schaub-Lorenz, Siemens, Telefunken und bemerkenswerterweise auch Körting als Neckermann-Lieferant.

Eine Stereo-Vortragsveranstaltung hielt der Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI am 21. Oktober im Philips-Pavillon auf dem Berliner Messegelände ab. Nach der Begrüßung durch Direktor A. Schmidt (Siemens) sprach Obering. G. Wielan (Graetz) über das Thema „Rundfunk-Stereofonie — neue Technik — neuer Klang", und nach Stereo-Vorführungen erläuterte K. H. Casimir (Heumann-Werbung) die gemeinschaftliche Stereo-Werbeaktion in Berlin.

Etwa 10 000 Besucher der Deutschen Industrieausstellung in Berlin haben an den Stereo-Vorführungen im Kinosaal des Philips-Pavillons teilgenommen, die von der Gruppe der 13 Rundfunkgerätehersteller veranstaltet wurden.

Weitere Stereo-Sendungen des Senders Freies Berlin wurden am 15. und 17. 11. veranstaltet. Es folgen: Donnerstag, 21. 11., 20.05 bis 21.45 Uhr: Direktübertragung des Klavierduos Alfons und Aloys Kontarsky aus dem Großen Sendesaal; Freitag, 29. 11, 19.35 bis 22.40 Uhr: Der Wildschütz, Oper von Lortzing. Die beiden ersten Sendungen wurden in Stereo auf 88,75 MHz, die beiden letztgenannten Sendungen werden in Stereo auf 92,4 MHz übertragen.

„Stereophonie im Hörfunk — Fakten und Zahlen" nennt sich eine schlicht aufgemachte kleine Denkschrift des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, die vornehmlich für die Aufsichtsgremien der Rundfunkanstalten und für solche Interessenten bestimmt ist, die sich etwas eingehender über Probleme der Stereo-Technik einschließlich Pilottonverfahren informieren wollen. Behandelt werden u. a. Fragen wie „Stereo — nur für Snobs?" „Keine Entwertung der Tonbandarchive", Preise für Stereo-Anlagen und die wirtschaftliche Bedeutung der Stereofonie für die empfängerbauende Industrie.

Eine Zusammenfassung aller von Telefunken entwickelten Einrichtungen für die Hörfunk-Stereofonie bietet eine im Auftrag von Prof. Dr. Dr. Nestel herausgegebene Broschüre. Stereo-Magnetophone (M 10), Stereo-Regieeinrichtungen, Coder, UKW-Sender mit Stereo-Coder, Ballempfänger-Umsetzer „Stereo" sowie die üblichen Stereo-Rundfunkempfänger werden knapp aber wirksam vorgestellt; weitere Ausführungen befassen sich mit der Stereo-Norm und den fünf Phasen in der Geschichte der Stereofonie (Phase 5: Stereo im Rundfunk).

Einbanddecken und Sammelmappen für 1963

Bitte schicken Sie uns Ihre Bestellung auf Einbanddecken und Sammelmappen für den Jahrgang 1963 der FUNKSCHAU **bis 5. Dez. 1963**

Einbanddecken können **nur noch auf Vorbestellung** gefertigt und geliefert werden – bitte helfen Sie uns durch **rechtzeitige Bestellung!** Bei zu spätem Auftragseingang ist uns eine Lieferung in Zukunft leider nicht mehr möglich.

Bestellpostkarte liegt diesem Heft bei!

Die Sache mit den Einbanddecken

Jedes Jahr lassen sich etwa 2000 Leser ihre FUNKSCHAU mit Hilfe einer Original-Einbanddecke zu einem stattlichen Jahresband binden, davon etwa die Hälfte einschließlich Anzeigenteil und Umschläge. Wir mußten deshalb stets zwei Decken herstellen lassen, eine mit schmalem und eine mit breitem Rücken. Diesmal wird es noch schwieriger: Da der Umfang der Hefte zunahm, sind die 24 Hefte mit Umschlägen und Anzeigen in einer Decke nicht mehr unterzubringen. Wir müssen auf zwei Decken aufteilen, von denen jede zwölf Hefte aufnehmen kann.

Sie können also bestellen:

entweder **eine** Decke für den Jahrgang 1963 **nur** für den Hauptteil ohne Anzeigen und Umschläge,

oder ein Decken**paar** für die komplette FUNKSCHAU einschl. Anzeigen- und Umschlagseiten. Jede Decke kostet **4.60 DM** zuzügl. 80 Pf Versandkosten, das Deckenpaar also **9.20 DM** zuzügl. 80 Pf.

Viele Leser, die ihre Hefte nicht zum Einbinden aus der Hand geben wollen, bestellen statt der Einbanddecken die praktischen **Stab-Sammelmappen,** die je 12 Hefte aufnehmen, **6.50 DM** zuzügl. 80 Pf Versandspesen kosten und für die man keinen Buchbinder benötigt.

Wie in jedem Jahr verbinden wir

mit der Bitte, unsere Einbanddecken oder Sammelmappen für den zu Ende gehenden Jahrgang zu bestellen, ein Weihnachtsangebot für Franzis-Fachbücher. Durch dieses Angebot wollen wir es den Lesern unserer Zeitschriften und den Freunden unseres Verlages ermöglichen, sich Fachbuchwünsche zu erfüllen, an die sie das Jahr über nicht denken konnten.

Unser Motto; **Bestellen Sie sofort! Wir liefern zuverlässig vor Weihnachten! Sie zahlen nach Neujahr!** Letzter Bestelltag für Einbanddecken, Sammelmappen und Fachbücher dieses Angebotes: **5. Dezember 1963.** Wenn Sie die diesem Heft beigefügte Bestellkarte bis zum 5. Dezember auf den Weg bringen, erhalten Sie die Bücher garantiert bis zum 24. Dezember (selbstverständlich können Sie auch formlos auf einer gewöhnlichen Postkarte oder mit Brief bestellen). Der Betrag kann durch Nachnahme erhoben (das ist am sichersten und am bequemsten), auf Wunsch aber auch nach Empfang der Sendung bezahlt werden; die Bezahlung muß jedoch spätestens bis zum 15. Januar 1964 erfolgt sein. Nach dem 15. 1. 1964 erfolgt ohne weitere Ankündigung Einzug durch Nachnahme.

Diesmal liegt dem FUNKSCHAU-Heft, das vor Ihnen liegt, eine Bestellkarte gesondert bei

Bitte verwenden Sie diese Karte für Ihre Bestellung an Einbanddecken, Sammelmappen und Franzis-Fachbüchern, die Sie noch vor Weihnachten empfangen wollen.

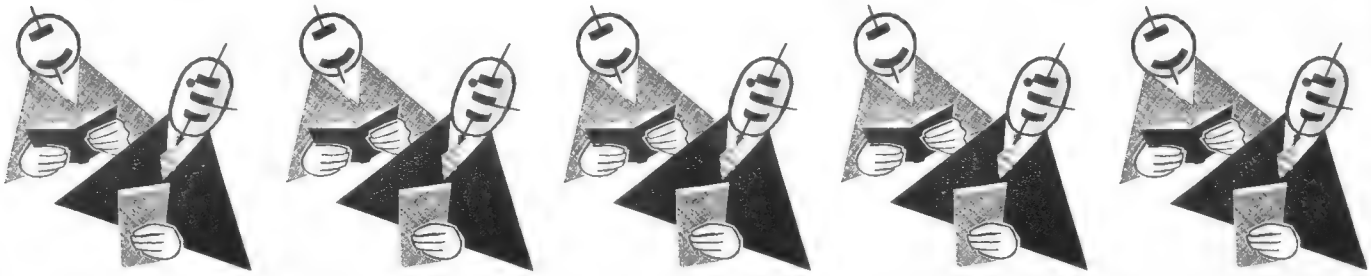
Die Lieferung kann je nach Wunsch über die Ihnen vertraute Buch- oder Fachhandlung,

sie kann aber auch unmittelbar vom Verlag erfolgen – wie es Ihnen lieber ist. Unser Weihnachtsangebot, das Sie auf den nächsten Seiten erläutert finden, will Sie mit einigen Büchern bekanntmachen, die Sie sich gönnen sollten – sei es als Fachlektüre, sei es zur Unterhaltung und Erweiterung Ihres Gesichtskreises.

Die meisten der hier angekündigten Bücher sind noch vor Weihnachten lieferbar

und können deshalb ohne Bedenken auf Ihren persönlichen Geschenkzettel oder den Ihrer Familien-Angehörigen, Freunde und Mitarbeiter gesetzt werden – einige mit einem Stern bezeichnete werden erst Anfang 1964 lieferbar. Wenn Sie diese letzteren schon heute bestellen, haben Sie die Sicherheit, daß Sie mit den ersten fertigwerdenden Exemplaren beliefert werden.

Und nun überlassen wir Sie den stillen Freuden der Auswahl



Ein bemerkenswertes Ereignis: Die 3. Auflage des

wird noch vor Weihnachten fertig. 50 Seiten mehr als die sehr erfolgreiche 1. und 2. Auflage, den U

ein Schlager, auf den Autor und Verlag mit Recht stolz sind. Der Service-

Nun ist es wieder lieferbar, dieses große, w
Ausbildung sicherstellt. ING. GÜNTER

Für den Ingenieur gibt es noch zu Weihnachten ein bemerkenswertes Buch: Pr

Ob Fernsehtechnik oder Elektronik, ob Datenverarbeitung, Weitverkehr oder Meßtechnik, überall spielen Impulse eine er muß sie variieren, vervielfachen, verstärken und messen können. Die Impulstechnik ist wohl das raffinierteste Teilgebiet sollte mit einem Studium der Impulstechnik beginnen. DR. HERBERT STÖLLNER macht dieses Studium leicht, und vor a anordnungen und Schaltungen, die gleichfalls eigens für dieses Buch aufgebaut wurden. So entstand ein wunderba TECHNIK. 228 Seiten mit 314 Bildern, darunter 210 Original-Oszillogrammen, 3 Tabellen und 1 Tafel. Leinenband **24.80**

3 Bücher für den Service-Techniker*

Wir nennen sie FRANZIS-SERVICE-WERKSTATTBÜCHER, denn sie erscheinen in praktischem, abwaschbarem Plastik-Einband in bequemem Taschen-Schmal-Format (12,5 x 21 cm). Sie sind, wir dürfen es hier einmal sagen: 100%ig praxisgerecht. Für unser Weihnachtsangebot haben sie nur einen Fehler: sie werden erst im Januar/Februar fertig. Trotzdem sollten Sie sie bestellen, Sie gehören dann zu den ersten, die diese einzigartigen Bücher nützen können.

Das erste: ING. HEINZ LUMMER, Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern.
84 Seiten mit 65 Bildern. Preis 12.50 DM.

Das zweite: ERNST NIEDER, Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker.
208 Seiten mit 165 Bildern. Preis 17.50 DM.

Das Dritte: HEINRICH BENDER, Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich.
Schaltung, Aufbau, Funktion und Service. 200 Seiten mit 205 Bildern. Preis 17.50 DM.

Wer es ganz genau wissen will, liest immer wiede

entweder in Funktechnik ohne Ballast, oder in Fernsehtechnik ohne Ballast. Diese beiden Mittelniveau-Fachbücher, vor zungen in finnischer und dänischer Sprache bereits vorliegen, während solche in französischer, italienischer und schwedi Vorbereitung sind, gehören einer besonders verständlichen Gattung technischer Unterrichtswerke an; von jungen, an der sehtechnik interessierten Menschen, Lehrlingen, Schülern, Studenten, aber auch von im Beruf stehenden Technikern und den sie deshalb besonders gern und mit Gewinn gelesen. Keine Frage, kein Detail der modernen Rundfunk- und Fernseh-l bleibt unerörtert. Historischer Ballast fand keinen Platz; in allen Abschnitten werden die neuesten technischen Erkenntr es sind hervorragende Lehr- und Lernbücher.

FRANZIS-VERLAG 8 MÜNCHEN 37

; Fernseh-Service-Handbuches

HF-Teil organisch in alle Kapitel eingegliedert, das ganze Buch sorgfältig und gründlich überarbeitet

Techniker der weiter will, hat den FELLBAUM zum Freund.

n allen Service-Fachleuten hervorragend beurteilte Handbuch, das besonders auch für den Nachwuchs eine gründliche
ELLBAUM: FERNSEH-SERVICE-HANDBUCH. 560 Seiten mit 575 Bildern und 50 Tabellen. Leinenband **47.– DM**

aktische Impulstechnik

tscheidende Rolle. Man muß sie genau nach vorgegebenen Daten erzeugen können wie nach einem Schnittmusterbogen,
der modernen elektronischen und Meßtechnik. Jedes Studium der Elektronik, jede Arbeit auf elektronischem Gebiet
lem: er überzeugt, denn er zeigt 210 eigens für dieses Buch aufgenommene Original-Oszillogramme, gewonnen an Meß-
es Geschenk für jeden Ingenieur. Noch zu Weihnachten lieferbar: DR. HERBERT STÖLLNER – PRAKTISCHE IMPULS-
DM

Dazu 3 Laborbücher

Band 1. 404 Seiten mit 525 Bildern. 5. Auflage (40. bis 54. Tausend)
Band 2. 384 Seiten mit 580 Bildern. 2. Auflage (19. bis 31. Tausend)
* **Band 3.** 388 Seiten mit 430 Bildern. 1. Auflage: Neuerscheinung 1964 (1. bis 25. Tausend).
Jeder Band in Plastik gebunden 8.90 DM.

Der große Erfolg der Telefunken-Laborbücher hält an. Die Gesamtauflage hat die Zahl 100 000 fast erreicht, ein Zeichen dafür, daß diese praktischen Fachbücher einem wirklich großen Bedürfnis entgegenkommen. Kein Wunder: Die Telefunken-Laborbücher sind nach Umfang, Inhalt und Preis Fachbücher von besonderem Rang. In gut lesbarer Schrift und übersichtlicher Anordnung bieten sie eine solche Fülle technischer Unterlagen, erarbeitet in den Telefunken-Labors, bestimmt für den Funktechniker in Entwicklung, Werkstatt und Service, wie sie kaum ein zweites Mal in derart praktischer Zusammenstellung vorhanden sind. Sie entstanden aus der Zusammenarbeit vieler Laboringenieure, die die Resultate eigener theoretischer Überlegungen und experimenteller Arbeiten beisteuerten.

er im Limann

INGENIEUR OTTO LIMANN

denen Übersetscher Sprache in Funk- und Ferngenieuren werEmpfangstechnik isse vermittelt –

Funktechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und Transistoren.
7. Auflage (36. bis 47. Tausend).
332 Seiten mit 560 Bildern und 8 Tafeln.
Preis in Halbleinen **16.80 DM**

Fernsehtechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger.
4. Auflage (15. bis 23. Tausend).
312 Seiten mit 495 Bildern und einer großen Schaltungsklapptafel.
Preis in Halbleinen **19.80 DM**

VIELE WISSEN ALLES AUS FRANZIS-FACHBÜCHERN

FRANZIS-FACHBÜCHER ZU WEIHNACHTEN

VIELE WISSEN ALLES AUS FRANZIS-FACHBÜCHERN

HIER FOLGEN MITTEILUNGEN ÜBER WEITERE FRANZIS-BÜCHER, DIE ZU WEIHNACHTEN BESTELLT WERDEN WOLLEN

DAS ELEKTRONISCHE FOTO-BLITZGERÄT

Von Gerd Bender. Planung, Berechnung und Selbstbau. — Industrie-Blitzgeräte — Fotografische Hinweise. 2. Auflage 1963. 124 Seiten mit 76 Bildern und 8 Tabellen. Preis 7.90 DM. Auf knappem Raum, jedoch in der Ausführlichkeit und Verständlichkeit, die der Amateur wünscht, wird die gesamte Technik der Elektronen-Blitzgeräte vermittelt — stets mit der Zielsetzung eigenen Konstruierens und Bauens.

DER TONBAND-AMATEUR

Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilmvertonung. 7. Auflage 1963 (66. bis 80. Tausend). 176 Seiten mit 88 Bildern. Preis 9.80 DM. Die neue, wieder an die fortgeschrittene Technik angepaßte Auflage ist durch ein Kapitel über Stereofonie bereichert worden. Auch sonst wurden zahlreiche neue Erfahrungen eingefügt, es kamen viele neue Bilder hinzu, kurz: dieses Handbuch für den Tonband-Amateur ist wieder ganz auf der Höhe.

INGENIEUR IN USA

Betrachtungen und Erlebnisse. Von Dipl.-Ing. Gerhard Hennig. Neuerscheinung 1963. 192 Seiten mit Bildern. In Glanzfolien-Einband 9.80 DM. Das Thema dieses Buches liegt eigentlich außerhalb unseres Verlagsprogramms. Wir brachten es trotzdem heraus, weil es für alle Angehörigen unserer modernen, sich weitgehend nach den USA orientierenden Techniken: Radio, TV und Elektronik, von geradezu brennender Aktualität und von höchstem Interesse ist.
Nicht nur der Ingenieur und Techniker, der in den USA sein Glück machen will, sollte dieses Buch lesen, weil er hier zahlreiche Ratschläge und präzise Angaben darüber findet, wie er nach Amerika kommt und was ihn dort — im Guten und im Schlechten — erwartet; für jeden Menschen, der im modernen technischen Leben steht, ist es eine höchst anregende Lektüre. Ungeschminkt und wahrheitsgemäß schildert der Verfasser die Erlebnisse und Resultate seines 6jährigen Aufenthalts als Ingenieur in USA. Vielen, die an ein Übersiedeln denken, wird es die eigene Entscheidung erleichtern; anderen, die mit den USA zu tun haben, wird es das Verständnis ermöglichen. Dieses Buch sollte jeder lesen!

SCHENKEN SIE RADAR

nämlich das lesenswerte, in 2. Auflage erschienene Buch über die Radar-Technik, das einen ohne besondere Vorkenntnisse verständlichen Querschnitt durch diese Technik gibt, die genau wie die Elektronik immer mehr in ihren Bann zieht.

RADAR in Natur, Wissenschaft und Technik. Von Herbert G. Mende. 2. Aufl. 116 Seiten mit 33 Bildern, Preis 6.90 DM. — Vom gleichen Verfasser erschien: ELEKTRONIK und was dahinter steckt. 3. Aufl. 108 Seiten mit 70 Bildern, Preis 6.90 DM.

DIA-VERTONUNG

Von Dipl.-Ing. Heinz Schmidt. Technik und Tongestaltung. Neuerscheinung 1963. 192 Seiten mit 99 Bildern und 7 Tabellen, Preis 12.80 DM. Dieses Buch wendet sich an den ständig größer werdenden Kreis der Dia- und Tonbandamateure, aber auch an den Laien, der im Thema „Diavertonung" vielleicht ein neues Hobby sucht. Dem Leser dieses Buches, der „schon alles weiß", soll es als Bestätigung seines Wissens dienen; dem Neuling, mit diesem Gebiet noch wenig vertraut, soll es mehr sein als nur ein unterhaltsames „Lesebuch". Vielmehr lag bei der Konzeption der Gedanke zugrunde, eine möglichst erschöpfende Zusammenfassung aller technischen und gestalterischen Voraussetzungen sowie deren zweckmäßigste Anwendung für das vielseitige Gebiet der Dia-Vertonung, der Tonbildschau, zu bringen. Sein Sinn liegt in der ausführlichen Schilderung aller zur Zeit möglichen Wege, das Bild mit dem Ton zu koppeln, in der Absicht, zu eigenschöpferischen Arbeiten zu führen.

DIE BESTELLKARTE LIEGT BEI

Sie brauchen sie nur auszufüllen und abzusenden; die im Dezember erscheinenden Werke und alle sonst lieferbaren erhalten Sie dann zuverlässig vor Weihnachten, die erst Anfang 1964 fertig werdenden sofort nach Erscheinen.

WICHTIGES AUS DER RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI

Tonbandgeräte-Praxis (Wolfgang Junghans). 128 Seiten, 87 Bilder. 8. Aufl. **Cellu-Doppelband 9/10.**

Wellen und Frequenzen. Erzeugung, Ausbreitung und Bereichsaufteilung (Gustav Büscher). 72 Seiten, 57 Bilder, 20 Tab. 3. Aufl. **Cellu-Band 14.**

Rundfunkempfang ohne Röhren. Vom Detektor zum Transistor (Herbert G. Mende). 128 Seiten, 94 Bilder, 9 Tab. 11. Aufl. **Cellu-Doppelband 27/27 a.**

Kleines ABC der Elektroakustik (Gustav Büscher). 148 Seiten, 136 Bilder, 50 Tabellen. 4. Aufl. **Cellu-Doppelband 29/30.**

Musikübertragungs-Anlagen. Planung, Aufbau und Wartung (Ing. F. Kühne). 72 Seiten, 39 Bilder, 11 Tabellen. 4. Aufl. **Cellu-Band 43.**

Kurzwellen-Amateurantennen für Sendung und Empfang (W. W. Diefenbach). 80 Seiten, 94 Bilder, 10 Tabellen. 6. Aufl. **Cellu-Band 44.**

Reiseempfänger mit Transistoren (H. Sutaner). 128 Seiten, 86 Bilder und Schaltungen. 4. Aufl. **Cellu-Doppelband 47/47a.**

Praktischer Antennenbau (Herbert G. Mende). 72 Seiten, 38 Bilder, 9 Tab. 9. Aufl. **Cellu-Band 50.**

Das Spulenbuch — Hochfrequenzspulen (H. Sutaner). 192 Seiten, 108 Bilder u. Schaltungen, 16 Tabellen, 15 Nomogramme. 4. Aufl. **Cellu-Dreifachband 80/80b.**

Fernsehantennen-Praxis (Herbert G. Mende). 68 Seiten, 43 Bilder, 6 Tabellen. 7. Auflage. **Cellu-Band 84.**

Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen? (H. Sutaner). 64 Seiten, 87 Bilder. 2. Aufl. **Cellu-Band 99.**

Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau (Dr. Rainer H. Böhm). 132 Seiten, 53 Bilder. 2. Aufl. **Cellu-Doppelband 101/102.**

Transistorsender für die Fernsteuerung (H. Bruß). 64 Seiten, 50 Bilder, 4 Tafeln, 2 Nomogramme. **Cellu-Band 104.**

Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für HIFI (Dipl.-Ing. H. H. Klinger). 68 Seiten, 57 Bilder. **Cellu-Band 105.**

Netztransformatoren und Drosseln, Berechnung und Bau (Dr.-Ing. Paul E. Klein). 128 Seiten, 54 Bilder, 52 Tabellen. **Cellu-Doppelband 106/107.**

Preise dieser Cellu-Bände je Nummer 2.50 DM

FRANZIS-VERLAG 8 MÜNCHEN 37 POSTFACH

WENN ES SEHR EILT: TELEFON (0811) 551625 FERNSCHREIBER 05-22301 AUSLIEFERUNG: KARLSTRASSE 35

Blick in die Wirtschaft

Gutes Herbstgeschäft mit Unterschieden — Noch kein Urteil über Stereo — Einkaufsgenossenschaft in Schweden

Das gute Geschäft — mit Unterschieden — hat sich im Oktober bis in den November hinein fortgesetzt; es betraf vornehmlich Fernsehempfänger, die im Bundesgebiet eine gute Saison haben. Rundfunkgeräte aller Typen lagen ruhig, allerdings wird hier das Weihnachtsgeschäft später einsetzen. Drei Viertel des Umsatzes in dieser Sparte werden mit relativ billigen Reise-, Taschen- und Zweitempfängern gemacht; der Kaufentschluß ist meist spontan, er wird oft erst kurz vor dem Fest oder beim Erhalt der Gratifikation gefaßt. Möglicherweise leiden die Rundfunkgeräte etwas unter der zur Stunde üblichen Preispolitik. Der Fernsehgerätemarkt ist für den aufmerksamen Interessenten noch einigermaßen erfaßbar, so daß er preisgünstig einkaufen kann — mit der Folge, daß die Rendite beim Fernsehempfänger nicht voll befriedigt. Daher wird mancherorten versucht, die Rundfunkgeräte relativ teuer zu verkaufen, wozu die inzwischen himmelhoch gekletterten Verrechnungspreise einigen Anreiz bieten. Die Rundfunkempfänger, in ihrer Typenvielfalt nicht mehr zu überschauen, werden daher oft teurer als eigentlich vertretbar ausgezeichnet. Nun muß zwar der verantwortungsbewußte Kaufmann sein Geschäft rentabel halten und die unbefriedigenden Gewinne beim Fernsehempfänger anderswo ausgleichen, aber das geschilderte Verfahren bekommt dem Rundfunkgerät umsatzmäßig wahrscheinlich nicht gut.

Es ist noch zu früh für ein Urteil, ob die Rundfunkgeräte für Hf-Stereofonie ein Erfolg sind. Im Oktober waren sie nur in Berlin gefragt, erst Ende November wird man das Interesse auch in Hamburg wecken können. In Berlin bemerkt man ein bedeutendes Publikumsinteresse, so etwa bei den von rund 10 000 Personen besuchten Stereo-Vorführungen während der Industrie-Ausstellung. Nun wird es in der Hand des Fachhändlers liegen, diese zweifellos vorhandene Neugier warm zu halten, das um so mehr, als auch die stereo-beflissenen Rundfunkanstalten, wie SFB und NDR, keinen Zweifel darüber lassen, daß die jetzigen Stereo-Rundfunksendungen nur technische Versuche sind und vor allem der Erkundung der Publikums-Reaktion dienen sollen. Versagt hier der Fachhandel, so ist eine große Chance vertan. Man muß einräumen, daß man ziemlich viel verlangt, wenn mitten im Fernsehgeräte-Weihnachtsgeschäft auch noch Stereo-Aktivität gefordert wird. Aber wie die Dinge liegen, ist der Handel aufgerufen, das Seine zu tun; die Industrie unterstützt ihn nach Kräften durch die gemeinsame Werbeaktion der dreizehn Hersteller. Etwas aber sollte ausgeschlossen sein: unüberlegte negative Äußerungen aus Händlerkreisen, die den Anti-Stereo-Kräften in den Rundfunkanstalten Wasser auf die Mühle sind.

Preisempfehlungen müssen mit dem Hinweis auf Unverbindlichkeit versehen werden. So entschied der Bundesgerichtshof (Urteil KVR 1/62) in dem Musterprozeß einer Uhrenfabrik gegen das Bundeskartellamt. Auch darf für das Durchsetzen der empfohlenen Preise kein wirtschaftlicher, gesellschaftlicher oder sonstiger Druck ausgeübt werden; wird hiergegen verstoßen oder fehlt der Hinweis auf die Unverbindlichkeit der Preisempfehlung, so ist das Bundeskartellamt (BKA) zum Einschreiten befugt. Dieser Prozeß von grundsätzlicher Bedeutung war durch alle Rechtszüge gegangen, und alle Vorinstanzen hatten dem BKA recht gegeben, wie jetzt auch das höchste deutsche Gericht. Allerdings darf diesem Urteil gemäß das BKA den Firmen bei der Anmeldung von Preisempfehlungen nicht sogleich einen schriftlichen Verzicht auf Anwendung jeglichen Druckes abfordern; das BKA darf den Anmelder vielmehr nur auf dieses Verbot hinweisen. Übrigens verlangt das Urteil die Erklärung der Unverbindlichkeit auch auf Preisetiketten und -anhängern!

Bertil Harrison, tüchtiger und vielseitiger Geschäftsführer des schwedischen Rundfunkhändler-Verbandes SRR (Sveriges Radiohandlares Riksförbund), schilderte auf der Euradio-Hauptversammlung in Berlin in einem Vortrag die Organisation der von 60 größeren schwedischen Einzelhändlern gegründeten Einkaufsgenossenschaft AB Samex. Bevor es zu dieser Gründung kam, wurden 30 000 Schwedenkronen (rund 22 000 DM) für eine einjährige Marktuntersuchung ausgegeben. Samex nimmt nur Fachgeschäfte mit einem Mindestjahresumsatz in Branchenware von 160 000 skr (in Städten mit mehr als 15 000 Einwohnern ist der Mindestumsatz 300 000 skr) nach Zahlung einer Einsatzgebühr von 5 000 skr auf. Samex darf in die Geschäftsbücher der Mitglieder-Anwärter Einblick nehmen und deren Geschäftsgebaren prüfen. Die Kreditgrenze der Mitglieder liegt bei 6 % des Gesamtumsatzes während der Saison und bei 3,5 % während der ruhigen Zeit; für dieses Kreditplafond muß das Mitglied einen Wechsel in Höhe von 150 % des Kredites bei Samex zur Sicherheit hinterlegen.

Hauptlieferanten sind AGA, Centrum, Radiola und Luxor; sie liefern direkt an das Mitglied und stellen diesem die Rechnung aus, die jedoch via Samex bezahlt wird. Die Vorteile für das Mitglied liegen in einem um 3 bis 5 Prozent höheren Rabatt im Vergleich zu den günstigsten Einkaufsbedingungen, die ihm als Einzelkäufer zustünden. Samex bezahlt alle Rechnungen binnen zehn Tagen, wozu auch noch eine Bankgarantie eingeschaltet ist. Auf diese Weise ist die gemeinsame Haftung, das wohl kritischste Problem einer jeden Einkaufsgemeinschaft, gelöst. Für die Lieferantengruppe aber, so betonte Bertil Harrison, sind Vereinbarungen über Liefertermine (zeitlich gestaffelte Lieferungen) und die Möglichkeit, größere Partien von Ausverkaufsgeräten geschlossen abzusetzen, von beträchtlichem Vorteil. K. T.

Wichtiges aus dem Ausland

Japan: Die 21 führenden Fernsehgeräte-Hersteller haben sich zu einem Exportkartell zusammengeschlossen, um „ruinösen Wettbewerb" und schlechte Qualität der Geräte zu vermeiden, daneben aber sicherlich auch um zweit- und drittklassige Hersteller vom Export abzuhalten. Ein 48-cm-Gerät mit UHF-Tuner soll zukünftig netto nicht unter 316 DM abgegeben werden. Offenbar soll verhindert werden, daß sich auf dem Fernsehgebiet die gleichen Verhältnisse wiederholen wie beim Transistor-Radiogerät, d. h. man will eine Überschwemmung des Marktes mit drittklassigen Geräten verhindern. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von einer Art Interessengemeinschaft der Großfirmen in Japan, USA und Europa, die alle keinen Gefallen an einem Strom von billigen und schlechten Fernsehgeräten aus Japan auf die übrigen Märkte der Welt finden. Allerdings ist mit Gegenmaßnahmen der diskriminierten japanischen Mittel- und Kleinindustrie zu rechnen; sie wird neue Gerätetypen entwickeln, auf die die Kartellbestimmungen nicht zutreffen.

Schweden: In diesem klassischen Land der Kurzwellen-Klubs veranstaltete die überregionale „DX-Alliansen" ihr diesjähriges „DX-Parlament" in Näsjö. Neben etwa 100 schwedischen Teilnehmern, meistens Leitern der vielen Kurzwellen-Klubs im Lande, hatten folgende Kurzwellensender Vertreter geschickt: Radio Vatikan, Pyrgos BC Station (Griechenland), Radio Bilbao, Radio Finnland, Radio Schweden, Radio Prag, der polnische Rundfunk und Radio Berlin International (Ost-Berlin). Die Versammlung beschloß eine Fachbücherei mit Kurzwellen-Literatur ins Leben zu rufen, die Zeitschrift „DX-Alliansen" künftig sechsmal jährlich in Englisch und Schwedisch herauszugeben und einen Rat der Kurzwellen-Redakteure zu bilden. Zum neuen Präsidenten wurde Jan Turner (Schweden) gewählt.

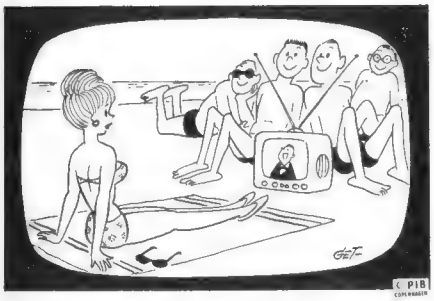
Ungarn: Wie Hungaropress meldet, hat eine westdeutsche Firma bereits im Sommer einen Vertrag mit dem Außenhandelsunternehmen Elektroimpex über eine „erste Lieferung" von mehreren Tausend Fernsehempfängern der Type AT 650 abgeschlossen. Das Gerät ist mit einer 59-cm-Bildröhre, 19 Verstärkerröhren und gedruckter Schaltung versehen und hat ein asymmetrisches Gehäuse. Alle Bedienungselemente befinden sich zusammen mit dem Lautsprecher auf dem schmalen Feld rechts von der Bildröhre. Weitere technische Einzelheiten: Einbaumöglichkeit für UHF-Tuner, Anschluß für Fernbedienung, Gehäusetiefe 28 cm (ohne „Rucksack" gemessen), anschraubbare Holzbeine. Das Gerät wurde auf der Leipziger Frühjahrsmesse als Neuheit gezeigt.

USA: Ampex hat für die oberste Luxusklasse ein Universal-Heimgerät für etwa 30 000 Dollar herausgebracht. Eingebaut sind: Ampex-Video-Aufzeichnungsgerät, zwei Schwarzweiß-Fernsehempfänger (so daß man ein Programm betrachten und ein zweites auf Band nehmen kann), ferner eine UKW-Stereo-Anlage von Fisher, ein Plattenwechsler von Garrard, ein Vierspur-Stereo-Tonbandgerät von Ampex und ein Farbfernsehgerät von Packard-Bell sowie eine kleine Vidikon-Fernsehkamera für den Hausgebrauch. Diese erstmalig auf der High Fidelity Music Show in New York gezeigte Super-Anlage heißt „Signature V".

Eine neue Lautsprecheranlage mit Magnettrommel wird von der Standard Telefon- und Kabelgesellschaft in der St. Paul's Cathedral in London installiert. In der großen Kirche beträgt die Nachhallzeit zehn Sekunden. Bei der neuen Lautsprecheranlage wird zwischen das Mikrofon und die verschiedenen Lautsprecher eine Magnettrommel geschaltet. Fünf Wiedergabeköpfe sind rund um die Trommel so angebracht und mit den Lautsprechern in den verschiedenen Abschnitten des Kirchenschiffes entsprechend verbunden, daß die Laufzeit des natürlichen Schalls und die verzögerte Wiedergabe aus dem Lautsprecher überall in der Kirche zeitlich genau zusammentreffen.

funkschau
elektronik
express

Nr. 22 vom 20. November 1963



Signale

Etwas müde

Ungute Kunde kommt aus Berlin. Die Deutsche Industrieausstellung, einstmals als das Schaufenster der westlichen Welt für den Osten gegründet und im Laufe der Jahre zu einer bedeutenden Veranstaltung entwickelt, zählte in diesem Jahr nur 330 000 Besucher. Das sind 121 000 weniger als im Vorjahr. Auch die Zahl der Aussteller hatte um 74 auf 837 abgenommen.

Zeichen der Müdigkeit? Oder hatte die Funkausstellung in diesem Jahr der Industrieausstellung das Wasser abgegraben und die Besucher vorweggenommen? Die konsumnahe Radio/Fernsehgeräteindustrie beteiligte sich diesmal nicht an der Oktober-Veranstaltung. Das Feld war der Entwicklungshilfe, der Investitionsgüterindustrie und ähnlichen, mehr abstrakten, das breite Publikum nicht so recht ansprechenden Gruppen überlassen.

Die Bewohner aus dem Osten werden von der Mauer abgehalten, und damit ist das „Schaufenster der freien Welt" etwas blind geworden. Was also soll man tun, um die Schau für Berlin zu erhalten? Letztlich werden die Berliner messe- und ausstellungsmäßig gehörig strapaziert; pro Jahr bietet man ihnen auf dem Gelände unter dem Funkturm 12 oder 13 große Veranstaltungen — jeden Monat eine!

Soll man die Industrieausstellung nach einem Vorschlag von Berlins Wirtschaftssenator Schiller zu einer Herbstmesse umgestalten (Hannover im Frühjahr — Berlin im Herbst)? Ein auf den ersten Blick interessanter, auf den zweiten Blick aber undiskutabler Gedanke. Genug Hannover-Aussteller plädieren bereits für einen zweijährigen Messerhythmus und haben bestimmt keine Freude an einer weiteren Messe. Schon in diesem Jahr hat man versucht, vom Informationscharakter abzugehen und die Ausstellung mehr zu „kommerzialisieren". Die Ergebnisse waren unterschiedlich, um nicht zu sagen unbefriedigend. Vierzehn asiatische Länder, zum Teil noch ungeübt auf dem europäischen Parkett, brachten es in der Sonderschau „Partner des Fortschritts" auf kümmerliche 12,5 Millionen DM Exportabschlüsse.

Den Verantwortlichen muß etwas einfallen, sonst ist die Deutsche Industrieausstellung in Gefahr. Letztlich — wenn auch nur am Rande — kann es dem Senat von Berlin nicht gleichgültig sein, daß die Berliner Ausstellungsgesellschaft (ein senatseigener Betrieb) Jahr für Jahr ein Defizit „erwirtschaftet". 1962 waren es wieder fast 2 Millionen DM.

„Prisma des Westens", die Regionalsendung des Westdeutschen Rundfunks, wird seit dem 1. November von 20.15 bis 20.45 Uhr über die UHF-Fernsehsender Wuppertal (Kanal 42), Dortmund (53) und Düsseldorf (55) ausgestrahlt; der Sender Bonn (49) wird in diesen Tagen fertig werden. Der WDR gab für die Fernsehteilnehmer ein Merkblatt mit Ratschlägen für Antennenumstellungen heraus. Sie sind häufig nötig, weil „Prisma des Westens" früher über die Bereich-IV-Sender des ZDF, nun aber über Bereich-V-Sender verbreitet wird.

Neues vom Farbfernsehen

Auf der Vollsitzung der Arbeitskommission Farbe der UER, die unter Leitung von Prof. Dr. R. Theile vom 15. bis 18. Oktober in Rom stattfand, waren die Vertreter aller Untergruppen anwesend und erstatteten ausführlich über ihre zum Teil sehr umfangreichen Arbeiten Bericht. Zugleich hatte die italienische Rundfunk/Fernsehgesellschaft RAI erneut Vergleichsvorführungen der drei Systeme NTSC, PAL und Secam organisiert. Die Farbfernsehsignale wurden dabei über weite Übertragungsstrecken (Rom—Neapel—Mailand—Rom) geschickt. Die jetzt abgeschlossenen Arbeiten der Untergruppen beschränkten sich auf die Darstellung aller Systemeigenschaften nach einem Punktsystem ohne eigentliche Bewertung; es kam auch nicht zu einer formulierten Empfehlung eines der drei Systeme an die für Februar 1964 in London vorgesehene Sondersitzung der Untergruppe XI des CCIR.

In Rom war zu erkennen, daß der von England — genau: von der BBC — ausgehende Wunsch nach äußerster Beschleunigung der Norm-Arbeiten nicht mehr so dringend vorgetragen wird. Die BBC rechnet jetzt mit dem Beginn des Farbfernsehens erst Ende 1965. Schließlich sind die Programm-Verantwortlichen der BBC und der ITA mit den Vorbereitungen für ein weiteres Programm beschäftigt und daher technisch und finanziell ausgelastet. Man hat auch in Großbritannien erkannt, daß die Einigung auf eine gemeinsame europäische Farbfernsehnorm wichtiger ist als die überstürzte Einführung des Farbfernsehens.

Der Wunsch nach der bedingungslosen Übernahme des NTSC-Verfahrens scheint in England nicht mehr ganz im bisherigen Umfange zu bestehen; die Verbesserungen, die PAL für NTSC bringt, haben ihren Eindruck nicht verfehlt. Offensichtlich halten nur noch die holländischen Vertreter ganz am NTSC-Verfahren fest, während die Experten aus der Schweiz — hier beeindruckt durch die Ergebnisse der Ausbreitungsversuche im September — aus Italien und dem Bundesgebiet PAL als gut anerkennen und diese Verbesserung des NTSC-Verfahrens für wichtig halten. Nur Frankreich kämpft noch — ziemlich allein — für das Secam-System.

Eine weitere Vollsitzung der Arbeitskommission Farbe wird vom 11. bis 13. Dezember in Zürich abgehalten werden.

Letzte Meldungen

Für die Ausbildung von Praktikanten aus den Entwicklungsländern wird der Westdeutsche Rundfunk am westlichen Stadtrand von Köln bis etwa Mitte 1965 das Internationale College für Hörfunk und Fernsehen errichten; es wird Raum für 40 junge Ausländer bieten, die in der Technik und in der Programmproduktion weitere Erfahrungen sammeln wollen. Schon jetzt werden jährlich etwa 50 Praktikanten in den Rundfunkanstalten der Bundesrepublik ausgebildet.

Der Fachverband Schwachstromtechnische Bauelemente im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e. V. veranstaltete vom 16. bis 18. Oktober in Rothenburg o. T. unter dem Vorsitz des Fabrikanten Dr. E. Sasse, Schwabach, die diesjährige Mitgliederversammlung. Während dieser Zeit tagten auch die zugehörigen Fachabteilungen, in denen die Hersteller von Kondensatoren, Fest- und Regelwiderständen, Steckvorrichtungen, Regelkondensatoren und Wellenbereichschaltern usw. ihre speziellen Fachfragen behandelten.

Dem Fachverband Schwachstromtechnische Bauelemente gehören zur Zeit 132 Produzenten an. Die Erzeugung dieses Industriezweiges stieg in den letzten vier Jahren von rund 427 Millionen DM (1958) auf rund 700 Millionen DM (1962). Die wirtschaftlichen Aussichten der Branche werden mit Vorsicht beurteilt, weil bei Rundfunk- und Fernsehgeräten, für die die Bauelemente hauptsächlich bestimmt sind, eine gewisse Sättigung zu verzeichnen ist, und weil auch keine wesentliche Erweiterung des Exportgeschäftes bei Bauteilen erwartet wird. Der Export ist zwar 1962 mit rund 250 Millionen DM gegenüber 1961 mit rund 220 Millionen DM noch etwas gestiegen, im laufenden Jahr konnte jedoch in zunehmendem Maße ein verschärfter Wettbewerb auf den Auslandsmärkten festgestellt werden.

Die Mitgliederversammlung hat sich eingehend mit den Problemen der EWG und der Möglichkeit der Werbung für Bauelemente durch Teilnahme an einschlägigen Ausstellungen befaßt. Als wichtigste Veranstaltungen für die Bauelemente-Industrie werden der Salon International des Composants Electroniques in Paris und die Industriemesse in Hannover angesehen, die in verstärktem Maße beschickt werden wird. Zu einer Beteiligung an weiteren Ausstellungen besteht kaum eine Neigung.

Männer

Helmut Pancke, Hannover, Inhaber der Firma Mufag Großhandels GmbH und seit neun Jahren 1. Vorsitzender des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V., begeht am 1. Dezember seinen 60. Geburtstag. Der gebürtige Berliner ist seit 40 Jahren unternehmerisch tätig.

Prof. Dr.-Ing. Hans Frühauf, Direktor des Instituts für Hochfrequenztechnik und Elektronenröhren an der Technischen Universität Dresden, wurde im Oktober die Würde eines Dr.-Ing. e. h. verliehen. Er ist Nachfolger von Prof. Dr. Dr. e. h. R. Barkhausen, dem Nestor der Elektronenröhrenforschung, der den Lehrstuhl für Schwachstromtechnik an der damaligen TH Dresden von 1911 bis 1956 inne hatte.

Postoberamtmann Gottfried Nanninga, Betriebsleiter der Seefunkstelle Norddeich-Radio in Ostfriesland, wurde am 29. Oktober 65 Jahre alt und trat am 1. November in den Ruhestand — fast 45 Jahre nach seinem Eintritt in die Seefunkstelle. Seine Steckenpferde sind Untersuchungen über die Ausbreitung der Funkwellen und das Bestimmen der richtigen Frequenz für den Weitverkehr. Er ist seit 1915 Postbeamter.

Helmut E. Foltis, Jahrgang 1929, wurde vor wenigen Wochen neuer Werbeleiter von Schaub-Lorenz. Nach längerer Tätigkeit in der Siemens-Werbung schaute er sich einige Jahre in der Haushaltsgeräteindustrie und in einem Nahrungsmittelkonzern um.

Direktor Walter Bölke, Leiter des Zentraleinkaufs der Standard Elektrik Lorenz AG, starb am 26. Oktober völlig überraschend in Berlin im Alter von nur 56 Jahren. Er war bereits 1922 — vor 41 Jahren also — in die frühere C. Lorenz AG eingetreten.

Wechselstrom-Leistungsmessungen mit einem Elektronenstrahl-Oszillografen

Von E. J. PARKER, Marconi Instruments

Das bekannte Verfahren zum Messen der in einem Schaltungsteil durch einen nichtsinusförmigen Strom erzeugten Leistung, wie im Fall von C-Verstärkern oder Oszillatoren, besteht darin, das Teil in einen Wassermantel einzuschließen und die entstehende Wärme und damit die Leistung kalorimetrisch zu messen und zu berechnen. Obwohl diese Methode in bezug auf Genauigkeit ihre Vorzüge hat, ist sie jedoch zeitraubend, umständlich und manchmal sogar nicht anwendbar.

Bei dem hier besprochenen Verfahren wird nach *Bild 1* die Spannung des Meßobjektes an das eine Oszillografen-Plattenpaar und die Spannung an einem in Serie geschalteten

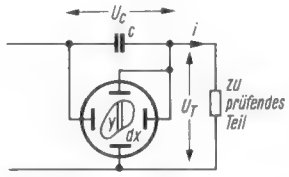


Bild 1. Verfahren zum Ermitteln der Leistung bei nichtsinusförmiger Spannung

Kondensator an das andere Plattenpaar gelegt. Die Fläche der auf dem Bildschirm gezeigten Figur ist dann proportional dem mittleren Produkt der beiden Spannungen und damit proportional der in einer Periode abgegebenen mittleren Leistung. Es sei:

U_T = Spannung am Meßobjekt in Volt
U_c = Spannung am Kondensator in Volt
K_1 = X-Ablenkempfindlichkeit des Oszillografen in Volt/cm
K_2 = Y-Ablenkempfindlichkeit des Oszillografen in Volt/cm
A = Eingeschlossene Fläche in cm² für eine Periode
C = Kapazität des Serienkondensators in Farad
f = Grundfrequenz in Hz
P = Abgegebene Leistung in Watt
i = Strom in Ampere

Dann ist:

$$A = \int_0^T y\,dx, \qquad \text{wobei } T = \frac{1}{f}$$

$$A = \int_0^T \frac{1}{K_2} U_T\, d\left(\frac{1}{K_1} U_c\right)$$

$$A = \frac{1}{K_1 K_2} \int_0^T U_T\, dU_c$$

$$\text{Mit } dU_c = \frac{i\,dt}{C}$$

$$\text{wird } A = \frac{1}{K_1 K_2 C} \int_0^T i U_T dt$$

Vergleicht man diese Gleichung mit $P = \frac{1}{T} \int_0^T i u dt$, d. h. dem Ausdruck für die elektrische Leistung, dann ist

$$A = \frac{1}{K_1 K_2 C} TP$$

oder $$P = \frac{A K_1 K_2 C}{T} = A K_1 K_2 C f$$

Setzt man $K_1 K_2 = K$
dann ist $P = AKCf$

In den meisten Fällen, wie bei Anodenwiderständen in einem Verstärker, besitzt der durch das Meßobjekt fließende Strom einen Gleichstromanteil. Der Kondensator läßt jedoch diesen Gleichstromanteil nicht durch. Folglich muß noch ein Tiefpaß parallel geschaltet werden, um die Arbeitsbedingungen zu erhalten; hierzu können eine Spule oder ein Widerstand mit einer Spule dienen. Diese Parallelschaltung darf jedoch nur einen vernachlässigbaren Anteil des Wechselstroms durchlassen, und der Widerstand soll nur dem Zweck dienen, die richtigen Arbeitsbedingungen in dem restlichen Teil der Schaltung zu erhalten.

Eine praktische Schaltung ist in *Bild 2* gezeigt. Zum Messen der Spannung an dem Anodenkreis der Röhre wurde ein Oszillograf mit Differential-Eingangsschaltung benutzt, weil

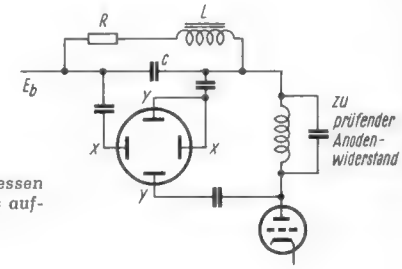


Bild 2. Anordnung zum Messen der in einem Schwingkreis auftretenden Leistung

beide Enden des Kreises Wechselspannung führten. Steht kein Verstärker mit symmetrischem Eingang zur Verfügung, dann kann die Spannung direkt an die Y-Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre gelegt werden, wobei im Bedarfsfall ein Spannungsteiler zwischengeschaltet werden kann. In diesem Fall müssen die Ablenkplatten an der richtigen Gleichspannung liegen und sollten normalerweise symmetrisch angesteuert werden.

Ist die Spannung U_T viel größer als U_c, dann braucht der Y-Eingang nicht symmetrisch zu sein. Der Oszillograf kann dann zwischen Erde und Anode liegen. Dadurch entsteht ein Fehler, der proportional dem Unterschied zwischen U_T und der vektoriellen Summe von U_T und U_c ist.

In der in Bild 2 gezeigten Schaltung wurde für den Widerstand R ein Wert von 1 kΩ gewählt, damit der richtige Anodenstrom fließen kann. Die X-Empfindlichkeit wurde ungefähr auf ihren mittleren Wert eingestellt. Die Y-Empfindlichkeit und die Größe der Kapazität C wurden so gewählt, daß sich annehmbare Y- bzw. X-Ablenkwerte ergaben. Gemessen wurde unter folgenden Bedingungen:

f = 41 kHz
K_1 = 1,5 V/cm
K_2 = 70 V/cm
C = 0,0246 µF (Nominalwert 0,025 µF)

Damit ergab sich A = 42,9 cm²

Die Induktivität betrug ungefähr 1,3 H; durch sie floß weniger als 0,1 % des Wechselstromes.

Folglich war $P = A K_1 K_2 C f$
$P = 42{,}9 \times 1{,}5 \times 70 \times 0{,}0246 \times 10^{-6} \times 41 \times 10^3$
$P = 4{,}55$ W

Die Meßgenauigkeit wurde wie folgt abgeschätzt:

Größe	*Möglicher Fehler*
Frequenz	0,1 %
Fläche	0,5 %
Kapazität	0,25 %
$K = K_1 K_2$	4 %
Insgesamt	5 %

Mit größerer Sorgfalt sowie durch Eichen des Oszillografen unmittelbar vor der Messung könnte die Gesamtgenauigkeit wahrscheinlich auf 2,5 % verbessert werden.

Nach dem Aufbau der Schaltung nimmt das Bestimmen der von der Leuchtspur eingeschlossenen Fläche die größte Zeit der Messung in Anspruch. Hierfür wurden verschiedene Verfahren versucht. Bei jedem wurde der Umriß der Figur auf Pauspapier gezeichnet. Die einfachste und genaueste, aber auch langsamste Methode ist die, Millimeter-Pauspapier zu verwenden und die Quadrate der Figur auszuzählen. Bei einer ebenfalls erprobten und etwas weniger genauen, aber schnelleren Methode, wurde die Figur ausgeschnitten und das Gewicht mit einem entsprechenden bekannten Stück des gleichen Papiers verglichen. Der allerschnellste Weg war die Bestimmung der Fläche mit einem Polarplanimeter. Die Genauigkeit jeder dieser Methoden wurde auf besser als 0,5 % geschätzt.

Diese Art der Leistungsmessung läßt sich in einfachster Weise für Schwingungen vom Tonfrequenzbereich bis zu mehreren Megahertz anwenden, und Leistungen zwischen wenigen Milliwatt und vielen Kilowatt können bei fast allen Kurvenformen mit einer Genauigkeit von besser als 5 % gemessen werden.

Automatische Schaltungskontrolle im Fertigungsgang elektronischer Geräte

Von WOLFRAM VEDDER und GÜNTER SCHMID, Telefunken, Ulm

In der Elektronik-Industrie stehen heute Qualitätskontrolle und Gütesicherung der Produktion im Vordergrund des Interesses sowohl der Kunden als auch der Hersteller. Sie sind wichtige Faktoren für die Zuverlässigkeit und von besonderer Bedeutung, wenn die Geräte in kommerziellen oder behördlichen Diensten stehen. Ein wesentliches Glied in der Qualitätskontrolle ist das Prüfen der Schaltung. Diese Kontrollarbeit zu automatisieren ist naheliegend – einmal, um subjektive Einflüsse der Prüfer auszuschalten, zum anderen, um qualifiziertes Prüfpersonal für andere Aufgaben freizumachen, und ferner, um die Fertigungszeiten ohne Qualitätsminderung zu verkürzen. Rundfunk- und Fernsehfertigung haben ihrem Charakter entsprechend eine andere Methodik in der Automation der Kontrollarbeit als die kommerzielle Fertigung. Bei kommerziellen Geräten liegen die Stückzahlen eines Gerätetyps zwei bis vier Größenordnungen unter denen der Verbrauchsgüterindustrie. Sinngemäß sind dann auch andere Voraussetzungen für automatische Prüfgeräte gegeben als sie z. B. in einem Rundfunkgerätewerk vorliegen.

Ein Prüfautomat für den kommerziellen Anwendungsbereich muß sehr flexibel sein, d. h. er muß sich bei Typenwechsel schnell umstellen lassen. Das ist durch eine Programmsteuerung mit Hilfe eines auswechselbaren Informationsträgers, z. B. Magnetband, Lochstreifen oder Lochkarte, leicht zu erfüllen. Eine weitere Bedingung ist eine universelle Anschlußmöglichkeit der verschiedenen Prüflinge. Diese Aufgabe wird durch passende Übergangsstücke, sogenannte Adapter, relativ einfach gelöst.

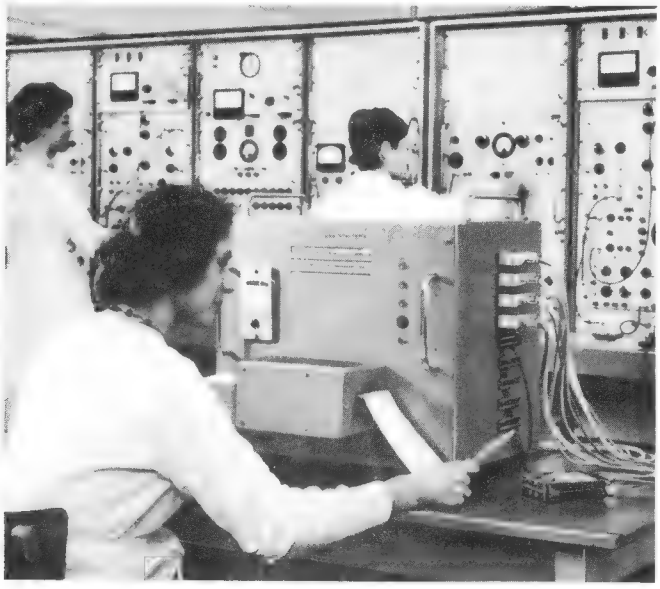


Bild 1. Lochkartengesteuerter Prüfautomat im Telefunken-Anlagenwerk in Ulm

Bild 1 zeigt einen derartigen Automaten, der in der Ulmer Anlagenfabrik der Telefunken AG für den Eigenbedarf entwickelt wurde. Er entspricht den angeführten Bedingungen. Programmträger ist die IBM-Lochkarte. Falls es erforderlich ist, können mehrere Lochkarten zu einem Band zusammengesetzt werden. Die Schaltungskontrolle, die der Automat in dem angeschlossenen Prüfling durchführt, gliedert sich in folgende Prüfungen:

Prüfung der Leitungsführung,
Kontrolle der Schaltelemente (R, L, C) auf Einhaltung der Toleranzgrenzen ihrer Nennwerte,
Kontrolle der Halbleiter,
Isolationsprüfung.

Das Meßprinzip

Der zu prüfende Meßpfad des Prüflings wird über zwei getrennte Meßstellenwähler A und B in den einen Zweig einer Widerstandsbrücke geschaltet *(Bild 2)*. Die zwei Meßstellenwähler sind Relaisschalter. Sie ergeben je 255 Ausgänge, die gemeinsam auf 30poligen Buchsenleisten liegen. Sie gestatten, zwei beliebige Anschlußpunkte des Prüflings zu wählen. Die übrigen Brückenzweige sind innerhalb des Prüfautomaten als Widerstandsgruppen enthalten. Sie werden wie die Meßstellenwähler von dem Lochkartenlesegerät eingestellt. Zum Betrieb des Prüfautomaten ist somit außer dem Anschließen des Prüflings nur das Einlegen des zugehörigen Programmbandes erforderlich. Eine einzelne Messung erfordert vier Hauptfunktionen:

1. Lochkartenlesen mit Steuerung des Meßablaufes;
2. Meßstellenanwahl und das Einstellen der Meßbrücke auf Ziffernwert, Stellenwert, untere und obere Toleranzgrenze, Meßspannung und Meßfrequenz;
3. Meßwerterfassung durch einen Differenzverstärker;
4. *gut/schlecht*-Auswertung und Registrierung einer *schlecht*-Auswertung durch ein Druckwerk.

Für einen einzelnen Meßvorgang werden 43 Einzelinformationen benötigt. Sie werden in vier Leseschritten der Lochkarte entnommen und über eine Verteilerschaltung in den Relaisspeicher eingegeben. Die Informationen sind binär ver-

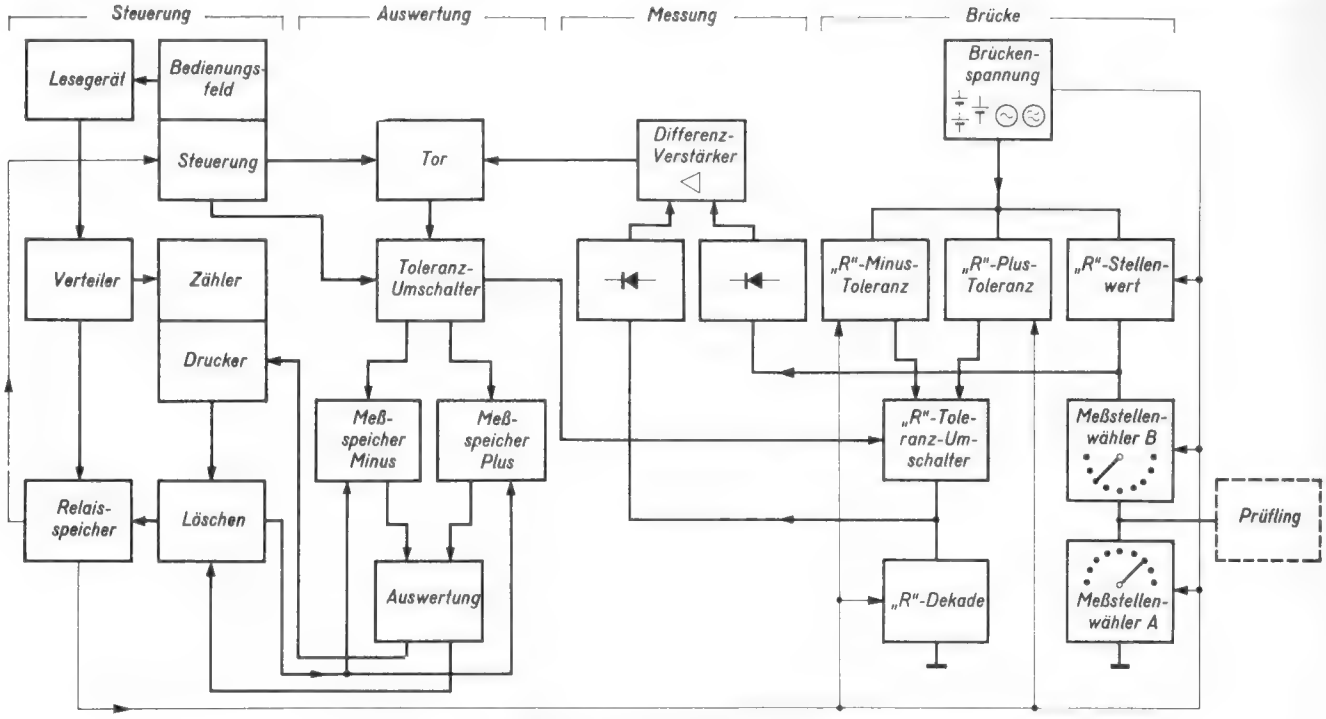


Bild 2. Blockschaltung des Prüfautomaten

schlüsselt, da ein dekadisches System wesentlich mehr Informationseinheiten (bit) erfordert. Für eine Messung stehen zur Verfügung:

8 bit für das Wählen der Meßstelle A
8 bit für das Wählen der Meßstelle B
4 bit für den Ziffernwert der Stelle 1
4 bit für den Ziffernwert der Stelle 2
4 bit für den Ziffernwert der Stelle 3
3 bit für die Größenordnung (Stellenwert)
3 bit für die Plustoleranzgrenze (7 Toleranzgrenzen)
3 bit für die Minustoleranzgrenze (7 Toleranzgrenzen)
3 bit für die Meßart (R-, Z- oder Isolationsmessung)
3 bit für die Ablaufsteuerung (Meßbeginn verzögert, Meßbeginn sofort, stop)

43 bit

Jeder Meßvorgang besteht aus zwei Einzelmessungen. Sie liefern zusammen ein eindeutiges Ergebnis, nämlich:

ob der tatsächliche Wert über der unteren einprogrammierten Toleranzgrenze liegt, und

ob der tatsächliche Wert unter der oberen einprogrammierten Toleranzgrenze liegt.

Durch dieses Verfahren erübrigt sich ein in seiner Verstärkung konstant zu haltender und nullpunktstabiler Gleichstromverstärker. Bei den beiden Einzelmessungen wird nur die Polarität der Brückendiagonale festgestellt. Dabei ist die Höhe der Spannung für die Messung bedeutungslos. Der für die Auswertung der Brückenpolarität verwendete transistorbestückte Differenzverstärker liefert bereits bei einer Brükkendiagonalspannung von ≤ 1 mV ein Ausgangssignal, das in den beiden Meßspeichern für die *Minus*- und *Plus*-Messung festgehalten wird. Wenn beide Teilmessungen abgeschlossen sind, erfolgt im *Gut*-Fall ein Übergang zum nächsten Meßschritt, im anderen Fall wird eine Fehlermessung durch das eingebaute Druckwerk registriert.

Bei Scheinwiderstands-Messungen wird die Meßbrücke von einem RC-Generator gespeist, dessen drei Festfrequenzen ebenfalls durch das Meßprogramm ausgewählt werden. Um eine Programmierung nach Betrag und Phase zu umgehen, wurde auf eine vollständige Wechselstrombrücke mit Phasenabgleich verzichtet. Statt dessen werden die Brückenwiderstände so programmiert, daß

$|U|$ an der Ziffernwert-Dekade $= |U|$ am Prüfling ist.

Diese Spannungen werden in einem AC-DC-Konverter gleichgerichtet und dem Differenzverstärker zur weiteren Auswertung zugeführt.

Durch diesen Prüfautomaten ergibt sich außer einer Einsparung an Prüfpersonal ein wesentlicher Qualitätsanstieg. Die dem Prüffeld zum Abgleich angelieferten geprüften Bausteine und Geräte enthalten keine Fehler an Bauteilen und Leitungsführung mehr, ein Vorteil, der sich bei ausschließlich manueller Prüfung kaum erreichen läßt.

Funktechnische Fachliteratur

Lexikon der Elektronik, Nachrichten- und Elektrotechnik

Band I, English-German. Von Harry Wernicke. 576 Seiten. Plastikeinband. Herausgegeben von Rohde & Schwarz; Verlag H. Wernicke, München-Deisenhofen.

In dieses mit Fleiß und Sorgfalt zusammengetragene Wörterbuch der Elektronik und Elektrotechnik sind über 60 000 Wörter und Abkürzungen aufgenommen. Letztere erklärt zu haben ist besonders verdienstvoll, nachdem die angelsächsische Fachsprache täglich um neue, anfangs unverständliche Kürzungen bereichert wird. Der Verfasser hat nicht weniger als 2 500 Abkürzungen und Symbole alphabetisch richtig über das Buch verteilt; sie sind daher leicht zu finden. Beigegeben ist ferner eine Tabelle mit der Aussprachevorschrift mathematischer Ausdrücke und Symbole und die Belegung des griechischen Alphabets mit Bedeutungen aus der Elektrotechnik. – Die Deutsch-Englische Ausgabe befindet sich in Vorbereitung. Tetzner

Tunnel-Diodes

Technical Manual TD–30, herausgegeben von der Semiconductor and Material Division der Radio Corp. of America, Sommerville N. J./USA – Mai 1963 – 160 Seiten (in engl. Sprache).

In neun Kapiteln wird die Anwendung der Tunneldiode als Schalter, Oszillator, Verstärker, in Meßkreisen und als Gleichrichter behandelt. Das Manual ist vornehmlich für den Entwicklungsingenieur in der Industrie bestimmt; die mathematischen Ableitungen erreichen daher eine mittlere Höhe. Neben einer einfachen Erläuterung des Tunneleffektes steht eine ausführliche Diskussion des Verhaltens der Tunneldiode in der Schaltung unter Einschluß von Einflüssen wie Temperatur und Strahlung. Abgeschlossen wird das interessante Manual mit ausführlichen Daten der z. Z. lieferbaren 40 Tunneldiodentypen des Herstellers sowie mit einer Erläuterung von gänzlich neuen Fachausdrücken, die sich bei der Entwicklung der neuen Technik ergaben. Tetzner

Das Spulenbuch (Hochfrequenzspulen)

Von H. Sutaner. 4., völlig neu bearbeitete Auflage. 192 Seiten mit 108 Bildern und Schaltungen, 16 Tabellen und 15 Nomogrammen. Cellu-Dreifachband 80/80b der Radio-Praktiker-Bücherei. Preis 7.50 DM. Franzis-Verlag, München.

Neben Röhren bzw. Transistoren, Kondensatoren und Widerständen gehören Spulen zu den wichtigsten Bestandteilen aller funk- und fernsehtechnischen Sende-, Empfangs- und Meßgeräte. Die fortschreitende Verkleinerung der Geräte hatte auf dem Spulengebiet besonders weitreichende Änderungen zur Folge; die Spulen mußten immer kleiner werden, ohne an Güte einzubüßen. Durch die Schaffung neuer Ferrit-Werkstoffe und neuer Bauformen wurde dieses Ziel erreicht. Dieser Entwicklung wurde die vierte Auflage des Spulenbuches angepaßt; der Umfang wurde dabei um etwa die Hälfte vergrößert, veranlaßt durch die Aufnahme vieler neuer Bilder, Tabellen und Nomogramme.

Im übrigen blieb das „Spulenbuch" der ursprünglich gestellten Aufgabe treu: den Praktiker und jungen Ingenieur, vielleicht sogar den Spezialingenieur, zu dessen Arbeitsgebiet Hochfrequenzspulen nicht unmittelbar gehören, über die vielfältigen Formen der Hochfrequenzspulen, ihre Anwendung und Theorie möglichst umfassend zu unterrichten. Besonders aber sollen alle, die sich ständig neu aus Interesse dem Kreis der Radiopraktiker anschließen, wie Schüler, Rundfunk-, Fernsehtechniker- und Elektronikmechaniker-Lehrlinge, durch dieses Buch einen leicht verständlichen, zusammenfassenden Überblick über das wichtige Gebiet der Hochfrequenzspulen erhalten. Daneben ist das Buch als Materialsammlung und Nachschlagewerk über Spulen unentbehrlich.

Tonbandgeräte-Praxis

Von Ingenieur Wolfgang Junghans. 8., neu bearbeitete und stark erweiterte Auflage. 128 Seiten mit 87 Bildern und 6 Tabellen. Cellu-Band 9/10 der Radio-Praktiker-Bücherei. Preis 5.– DM. Franzis-Verlag, München.

Das Tonbandgerät hat den technisch interessierten Amateur seit jeher angeregt; solange die Geräte nur in kleineren Serien erzeugt wurden, hat er sich vielfach mit ihrem Selbstbau beschäftigt. Diese Einstellung hat heute als überholt zu gelten, seit die Industrie Tonbandgeräte jeder Art preisgünstig liefert und dem Interessenten mit schmalem Geldbeutel zudem billige Ausverkaufs-Typen zur Verfügung stehen. Das technische Interesse hält aber unvermindert an; man will ein Tonbandgerät nicht nur besitzen und anwenden, sondern auch über alle technischen Vorgänge und Bedingungen genauestens Bescheid wissen.

Aus diesem Grunde wurde die achte Auflage des RPB-Bandes „Magnetbandspieler-Praxis" der gegenwärtigen Situation angepaßt: Unter dem neuen, dem jetzigen Sprachgebrauch entsprechenden Titel „Tonbandgeräte-Praxis" und bei doppeltem Umfang gibt es einen Abriß der modernen Tonaufzeichnungs-Technik, wie sie in den Heimtongeräten zur Anwendung kommt. Das Buch befaßt sich mit den physikalischen Grundlagen des Ferromagnetismus, dem Aufsprechvorgang, dem Frequenzgang des Magnettonverfahrens, es bringt Schaltungen von Aufgabe- und Wiedergabeverstärkern, darunter solchen mit Transistoren, behandelt die Voll- und Mehrspurverfahren, die Magnetköpfe, die Bandgeschwindigkeiten und Bandsorten, die Anforderungen an Laufwerke und an den Bandtransport, um schließlich eine Übersicht über industrielle Magnettongeräte und ihre Zusatz- und Hilfsgeräte (Stereo, Verhallung, Diapositiv- und Schmalfilmvertonungs-Hilfsgeräte) zu geben. Auch die Probleme der Messungen an Laufwerken und Verstärkern werden nicht vergessen.

So wird in einem Taschenbuch von rund 130 Seiten das Technische von der Magnettonaufzeichnung und ihren Geräten in einer auf den Amateur und Techniker besonders zugeschnittenen Form vermittelt; auch in der neuen Form dürfte dieser Radio-Praktiker-Doppelband viele Freunde finden.

Der Tonband-Amateur

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm- und Dia-Vertonung. Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. 7. Auflage (66. bis 80. Tausend). 176 Seiten mit 88 Bildern. In Glanzfolien-Einband 9.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Leitfaden und Handbuch zugleich ist dieses nun schon in 7. Auflage vorliegende Werk, das erneut auf die jüngste Technik der Tonbandgeräte und ihres Zubehörs erweitert wurde. Diesmal kam ein umfangreiches Kapitel über die Stereofonie hinzu. Diese Ergänzung ist um so bemerkenswerter, als die Industrie zur Anwendung der Stereofonie sehr leistungsfähige Geräte bereitstellt, während der Amateur zum praktischen Gebrauch dieser Geräte nur recht zögernd hinfindet. 28 von den 176 Seiten der neuen Auflage befassen sich mit der Stereo-Technik, ihren akustischen und technischen Grundlagen, der erforderlichen Apparatur, den Schaltungsmöglichkeiten, der Aufnahmepraxis und der Wiedergabe; diese Abschnitte sind so leicht verständlich und instruktiv geschrieben und bebildert wie das gesamte Buch, das seit Jahren von einer ständig zunehmenden Zahl von Amateuren als ständiger Leitfaden benutzt und geschätzt wird.

Die besondere Stärke dieses Buches liegt darin, daß es in technischer Hinsicht keine Voraussetzungen macht. Der Autor berät den Leser bei Auswahl und Kauf eines Tonbandgerätes und des Zubehörs, und er schildert ausführlich, wie die Geräte zu bedienen und anzuwenden sind, um hervorragende Tonbandaufnahmen zu erzielen. Es ist gewissermaßen eine ausgeweitete und neutralisierte Gebrauchsanleitung, die alles an Wissen, Erfahrung, Schlichen und Kniffen auf den Leser überträgt, dessen er bedarf, wenn er mit seinem Tonbandgerät zufrieden, von seinen Leistungen begeistert sein soll. Über die Tonbandgeräte, das Tonband selbst, über die Spulen, die Bedienung des Gerätes, Rundfunk- und Mikrofonaufnahmen wird ausführlich berichtet; weitere Abschnitte befassen sich mit Vierspur, Playback und Stereo, mit Umspielungen und Mischungen, dem Kleben der Bänder, den Trickaufnahmen. Der Vertonung von Schmalfilmen und Dia-Reihen sind besondere Kapitel gewidmet, weitere der Archivierung und den Umweltkontakten des Tonband-Amateurs. Keine wichtige Frage bleibt unbeantwortet. So ist zu hoffen, daß die neue siebente Auflage von den Tonband-Amateuren und denen, die sich diesem schönen Hobby widmen wollen, wieder mit Erfolg studiert und zu Rate gezogen wird.

Dia-Vertonung

Technik und Tongestaltung. Von Dipl.-Ing. Heinz Schmidt. 192 Seiten mit 99 Bildern und 7 Tabellen. Kart. 12.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Der Farb-Umkehrfilm und seine Anwendung für Farbdias hat dem Foto-Hobby einen ungeahnten Aufschwung beschert. Der Amateur wurde sowohl bei der Aufnahme, sofern er automatische Kameras verwendet, als auch bei der Filmbearbeitung und bei der Wiedergabe von jeglicher Technik entlastet; alles tun die Apparate bzw. die Filmindustrie für ihn. Mancher echte Amateur findet, daß seine Betätigungsmöglichkeiten hierbei zu kurz kommen; er überlegt, in welcher Hinsicht er die Dia-Vorführung vervollkommnen, wie er seinem technischen Interesse neue Nahrung geben kann. Findige Köpfe kamen auf die Vertonung der Dia-Vorführung, die mit Hilfe der modernen, in jeder Hinsicht vervollkommneten Tonbandgeräte leicht möglich ist, und die aus einer gewöhnlichen, manchmal etwas zusammenhanglosen Farbbilder-Vorführung die interessantere, eindrucksvolle *Tonbildschau* macht.

Die Technik der Dia-Vertonung ist bereits so weit fortentwickelt, daß sich jeder Amateur erfolgreich mit ihr beschäftigen kann. Neben dem Projektor, den er sowieso benötigt bzw. bereits besitzt, braucht er noch ein Tonbandgerät sowie ein Dia-Steuergerät, die beide von der Industrie in hoher Vollkommenheit geliefert werden. Wie er die Dia-Vertonung vornimmt, welche technischen Möglichkeiten es gibt und in welcher Weise die Tongestaltung vorbereitet und durchgeführt wird, das zeigt das vorliegende Buch, das nicht nur das erste für das neue Hobby ist, sondern das Thema auch mit großer Gründlichkeit und in bemerkenswerter Vollständigkeit behandelt.

Ungefähr je die Hälfte des Buches entfallen auf die Technik und auf die Tongestaltung. Die reich bebilderten technischen Kapitel befassen sich mit den Tonband- und Steuergeräten der verschiedenen Fabrikate bzw. Systeme, der Zusammenschaltung von Projektor und Steuergerät, der Praxis der Tonaufnahmen und Tonmischung, den Tricks, Effekten und Überspielungen und vielem anderen, während die Abschnitte über die Tongestaltung in Text, Bildern und einem Tonmanuskript als Beispiel gründlich in die gestalterischen Aufgaben einführen. Den Schluß bilden ein schaltungstechnisches Kapitel und ein sorgfältig bearbeiteter Bezugsquellen-Nachweis.

Das Gebiet der Dia-Vertonung wurde in diesem Buch so umfassend und ausführlich wie möglich behandelt; von der Bildauswahl bis zum Setzen der Wechselimpulse kann der Leser den Gang einer Vertonung anhand eines Beispiels verfolgen und so die Nutzanwendung aus den vorhergehenden technischen und gestalterischen Darlegungen ziehen. So ist zu hoffen, daß das Buch „Dia-Vertonung" dem, der dieses neue Hobby bereits ausübt, eine wertvolle Hilfe ist, darüber hinaus aber vielen neuen Interessenten eine Vertonung und somit eine Vervollkommnung ihrer Lichtbildreihen zuläßt.

Philips-Lehrbriefe Band II

Von Gustav Büscher. 404 Seiten mit zahlreichen Bildern und Tabellen. 3., völlig neu bearbeitete Auflage. Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1.

Die Philips-Lehrbriefe entstanden ursprünglich zur Unterrichtung und Schulung einer bestimmten Gruppe von Angestellten. Sie sollten das technische Wissen in umfassender, aber leicht verständlicher Form vermitteln. Der Anklang, den diese Briefe beim Ausbildungspersonal wie bei den Nachwuchskräften fanden, gab den Anlaß, die Briefe in Buchform herauszugeben.

Die vorliegende dritte Auflage des Bandes II wurde völlig überarbeitet, um sie dem heutigen Stand der Gerätetechnik anzupassen. Beim Fernsehen ist der UHF-Empfang ebenso berücksichtigt wie beim Plattenspieler die Stereofonie und bei den Tonbandgeräten die Vierspur-Technik. Die leichte Verständlichkeit des Buches begründet sich auf die zahlreichen Bilder und instruktiven Zeichnungen.

Der Inhalt des zweiten Bandes enthält die Rundfunk- und die Fernsehtechnik sowie die Elektroakustik mit Schallplatten- und Tonbandtechnik. Ferner behandelt das letzte Kapitel die Meßgeräte vom Voltmeter bis zum Oszillografen. Das Buch ist nur über den Buchhandel zu beziehen.

Der schweizerische Autoruf

Zweckbestimmung und Prinzip

Der Autoruf ist in der Schweiz eine wertvolle Ergänzung des öffentlichen Telefonnetzes. Wer im Kraftwagen unterwegs ist, kann im größten und dichtbesiedeltsten Teil der Schweiz praktisch überall und rasch über den Fernsprecher erreicht werden, wenn er eine Autoruf-Anlage in seinen Wagen einbauen läßt. Man braucht nur eine bestimmte Rufnummer zu wählen, um in dem in Frage kommenden Fahrzeug ein Anrufzeichen auszulösen.

Damit aber hat der Autoruf seine Funktion auch schon erfüllt. Im Gegensatz zu den Radiotelefondiensten stellt dieses Funksystem selbst *keine Sprechverbindung* dar. Der aufgerufene Fahrer hat sich vielmehr zum nächsten Fernsprecher zu begeben, um von dort aus mit einer vereinbarten Stelle zu sprechen. Ein Arzt etwa fragt in diesem Falle in seiner Praxis nach, weshalb man ihn suche; der Chauffeur einer Speditionsfirma aber tritt mit seinem Disponenten in Verbindung, um neue Anweisungen zu erhalten.

Selbstverständlich ist diese Art des Autorufs nur in Ländern mit hoher Fernsprechdichte sinnvoll. In der Schweiz ist die allgemeine Verbreitung des Telefons sehr weit fortgeschritten. Öffentliche Sprechstellen findet man zahlreich, auch auf dem Lande. Jede Inlandverbindung kann durch Selbstwahl hergestellt werden.

Weil man sich bei dem hier besprochenen Autoruf darauf beschränkt, nur in Richtung zum mobilen Teilnehmer zu senden, genügt für den Teilnehmer ein verhältnismäßig billiger, einfach zu montierender und wenig Strom verbrauchender Empfänger. Die kleine, lediglich zur Rufunterscheidung zu übertragende Information ist der physikalische Grund dafür, daß verhältnismäßig geringe Empfangsspannungen für sicheres Arbeiten genügen. Mit wenigen Stationen läßt sich daher ein relativ großes Gebiet versorgen. Der kleine Informationsgehalt eines Rufes bedeutet ferner nur eine kurze Belegungsdauer der festen Anlagen für den Einzelruf, und somit können die gleichen Sender von einer sehr großen Anzahl von Abonnenten benützt werden.

Insgesamt niedrige Kosten, leicht einzubauende Teilnehmeranlagen, die für ihren Betrieb keine besonderen Vorkehrungen erfordern, und eine große Reichweite – dies sind Vorzüge, die auf breiter Basis zur Teilnahme am Autoruf ermuntern.

Funktionsweise

Bild 1 zeigt die Funktionsweise des Autorufsystems, das aus einer engen Zusammenarbeit der Generaldirektion der PTT und der Industrie hervorgegangen ist. Jedem mit Autoruf ausgerüsteten Fahrzeug ist eine bestimmte fünfstellige Suchnummer zugeordnet. Will jemand einen Ruf auslösen, so stellt er an einer beliebigen Telefonstelle des öffentlichen Netzes zunächst die Fernkennziffer „Autoruf" ein. Damit wählt er die *Autorufzentrale* an. Die nachfolgend zu wählende Nummer des gesuchten Fahrzeuges wird nun dort in eine Folge von Tonfrequenzen umgesetzt. Damit werden die im 4-m-Band arbeitenden Autorufsender amplitudenmoduliert. Beim heutigen Ausbau versorgen zwei 1-kW-Sender auf dem Chasseral bzw. auf dem Säntis mit wenigen Ausnahmen das ganze Land nördlich des Alpenkammes vom Genfer See bis zum Bodensee. Die Sendungen gehen nach einem besonderen Verfahren gleichzeitig über beide Stationen.

Von allen angeschlossenen Fahrzeuganlagen werden die Ruftöne empfangen und auf ihre Frequenzen und die zeitliche Reihenfolge geprüft. Nur der Empfänger spricht an, dessen Code mit den gesendeten Ruffrequenzen übereinstimmt. Der Ruf wird optisch und akustisch so lange angezeigt, bis er durch Tastendruck gelöscht wird. Also bleibt der Ruf auch gespeichert, wenn das Fahrzeug vorübergehend verlassen ist.

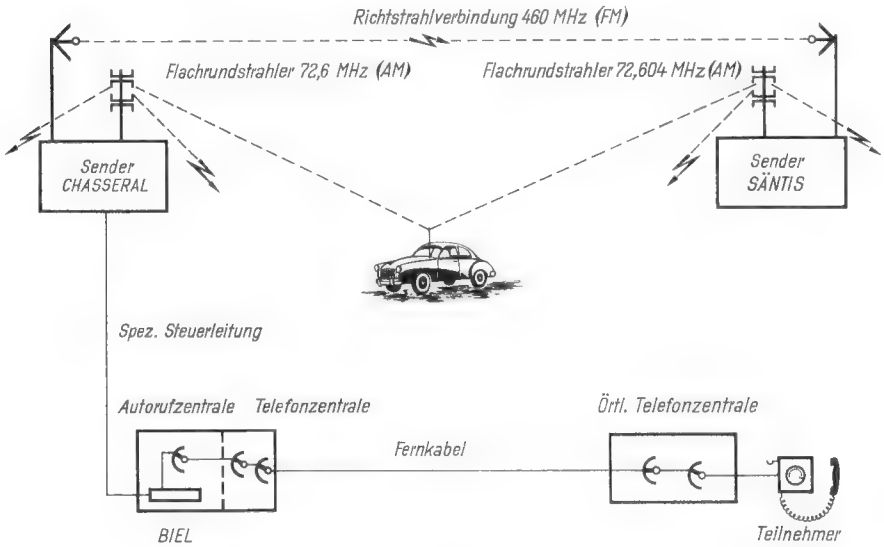
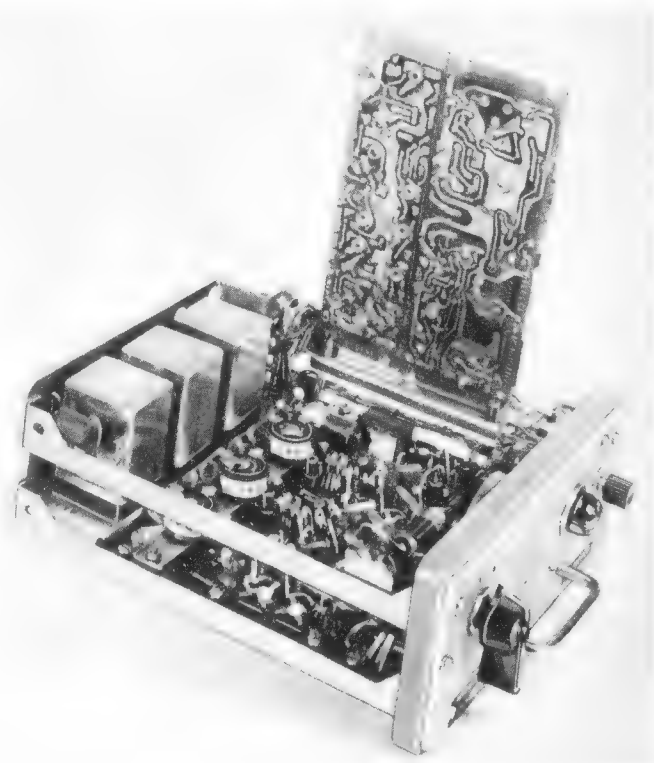


Bild 1. Aufbauschema des schweizerischen Autorufs

Ton-Selektivruf-Verfahren

Für den Ton-Selektivruf werden 17 Frequenzen benützt, die in einer geometrischen Reihe im Bereich 192...708 Hz verteilt sind. Eine Rufnummer wird durch eine Gruppe aus drei verschiedenen, aufeinander folgenden Frequenzen gekennzeichnet. Nach den Regeln der Kombinatorik ergeben sich so 4 080 Variationsmöglichkeiten, d. h. maximal ebenso viele Teilnehmer können über einen Funkkanal bedient werden. Jede Code-Gruppe wird innerhalb von sieben Sekunden, der gesamten Rufdauer, viermal ausgesendet.

Mit den Wiederholungen möchte man jene Ausnahmefälle berücksichtigen, in denen Fahrzeuge durch Zonen kleiner Nutz- oder hoher Störfeldstärke fahren, wo damit zu rechnen ist, daß einmal ein Tonfrequenzimpuls im Geräusch verloren geht. Der Empfänger löst nun allerdings nicht schon nach dem Eintreffen einer einzelnen



Rechts: Bild 2. Empfängereinschub, aus dem Gehäuse herausgenommen. Die aufgeklappten Leiterplatten der oberen Etage stellen den eigentlichen Empfangsteil dar, darunter sind Auswerteteil und Rufoszillator sichtbar, ebenfalls in gedruckter Schaltung. Gegen die Rückwand des Einschubes erkennt man die steckbaren Einsätze, die den Rufcode bestimmen.

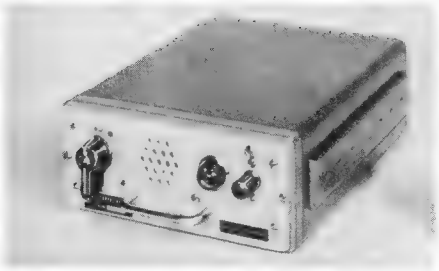


Bild 3. Autorufempfänger RE 23. Auf der Frontplatte von links nach rechts: Betriebsschalter, Öffnungen für den Ruflautsprecher, Ruflampe, Taste für Rückstellung und Empfangskontrolle

Dreiergruppe den Ruf aus, sondern erst dann, wenn drei Gruppen richtig erkannt worden sind. Damit ergibt sich zusätzlich zu einer vergrößerten Anrufsicherheit auch eine Erhöhung der Sicherheit gegen Falschrufe, die zudem nur außerordentlich selten durch Einwirken äußerer Störquellen entstehen können.

Praktisch wird eine sehr hohe Anrufsicherheit erzielt. Selbst auf jenen wenigen Routen des Versorgungsgebietes, die für die Wellenausbreitung besonders ungünstig verlaufen, kommen immer noch mindestens 99 % der Rufe durch. Hinsichtlich der Falschrufe zeigten die bisher gemachten Erfahrungen, daß die Mehrzahl der Abonnenten überhaupt noch nie durch solche alarmiert wurde.

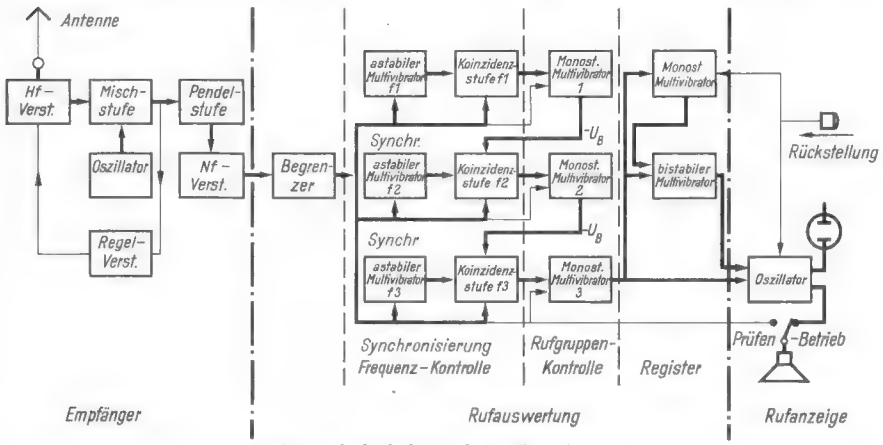


Bild 4. Blockschaltung des Rufempfängers

Rufempfänger

Während die festen Einrichtungen des Autorufes ständigen Kontrollen unterzogen werden, ist dies bei den beweglichen Empfängern naturgemäß nicht möglich. Hier ist eine extrem hohe Gerätezuverlässigkeit von entscheidender Bedeutung. Bei der Entwicklung des Rufempfängers RE 23 der Firma Autophon AG (*Bild 2* und *3*) wurde konsequent auf die Verwendung jener Schaltelemente verzichtet, die dem Verschleiß unterliegen oder als besonders störanfällig gelten, wie Zerhacker, Röhren und Relais. Die an ihrer Stelle benützten Halbleiterelemente gestatteten aber auch, zwei anderen wichtigen Forderungen zu genügen: Das Gehäuse konnte im Hinblick auf möglichst universellen Einbau verhältnismäßig klein dimensioniert werden, und der Stromverbrauch ist so niedrig, daß der Anschluß des Empfängers an die Wagenbatterie für deren Ladezustand praktisch bedeutungslos ist. Das Gerät verbraucht bei 6,3 V nur 0,1 A, also weniger als beispielsweise ein Standlicht. Der Innenaufbau ist in Bild 2 zu erkennen.

Das Blockschaltbild des Empfängers ist in *Bild 4* dargestellt. Den kleinsten Platz im Gerät beansprucht der eigentliche Empfangsteil. Er arbeitet quarzgesteuert nach dem Überlagerungsprinzip. Die Zwischenfrequenz wird in einer Pendelrückkopplungsstufe verarbeitet. Sie gibt eine von der Größe des Antennensignals nahezu unabhängige Tonfrequenzspannung an einen Verstärker ab, dem die Auswerteeinheit nachgeschaltet ist.

Zur Feststellung, ob die empfangenen Ruftöne mit den dem Gerät zugeordneten Ruffrequenzen übereinstimmen, sind – entsprechend dem Umstand, daß eine Ruffrequenzgruppe aus drei Tönen besteht – drei selektive Einheiten erforderlich. Diese werden von der Gruppenkontrollstufe nacheinander eingeschaltet, und zwar einzeln solange, als mit dem Eintreffen der entsprechenden Codefrequenz auf Grund ihrer Stellung innerhalb der Dreiergruppe gerechnet werden kann.

Eine tonselektive Einheit besteht aus einem Multivibrator, der in einem kleinen Bereich um die Codefrequenz synchronisierbar ist. Wenn nun die Synchronisation mit einem empfangenen Rufton gelingt, so ist dies das Kriterium dafür, daß dessen Frequenz gleich der in Frage kommenden Codefrequenz ist. Ob synchronisiert wird oder nicht, folgt aus einer Kontrolle der Koinzidenz von Multivibratorsignal und entsprechend geformtem Empfangssignal.

Sobald erkannt ist, daß eine Gruppe von drei empfangenen Ruftönen mit der Rufnummer des Gerätes korrespondiert, gibt die Gruppenkontrollstufe einen Markierimpuls an das Register. Um einen Ruf auszulösen, müssen dort drei Impulse eintreffen, und zwar längstens in der Zeit, die für das Aussenden eines einzelnen vollständigen Rufes benötigt wird.

Der Rufcode eines Empfängers läßt sich mit wenigen Handgriffen festlegen oder ändern, da die frequenzbestimmenden Elemente jeder tonselektiven Einheit in steckbaren Einsätzen zusammengefaßt sind.

Die Methode der Rufsignalisierung ist einmal mehr nach dem Grundsatz möglichst hoher Zuverlässigkeit gewählt worden. So wird zur optischen Anzeige eine Glimmlampe verwendet, von der man eine sehr lange Lebensdauer erwarten darf. Der zu ihrer Speisung aus der Batterie notwendige Spannungswandler wird gleichzeitig dazu benützt, um über einen Kleinlautsprecher zusätzlich ein hörbares Zeichen zu erzeugen. Die Lautstärke kann den gegebenen Verhältnissen angepaßt werden.

Von den technischen Daten des Empfängers, die einem Pflichtenheft der PTT genügen müssen, sei noch die Hochfrequenzempfindlichkeit genannt. Diese ist besser als 0,3 µV, gemessen über dem Eingangswiderstand von 50 Ω.

Literatur

W. Klein: Probleme der drahtlosen Übertragung bei mobilen Telefonanschlüssen. Techn. Mitt. PTT, 1952, Nr. 11, S. 331...347

E. Wey: Die technische Planung eines schweizerischen Autorufnetzes. Techn. Mitt. PTT, 1954, Nr. 10, S. 398...405

E. Wey: Die Rufsicherheit im schweizerischen Autoruf. Techn. Mitt. PTT, 1957, Nr. 9, S. 387...395

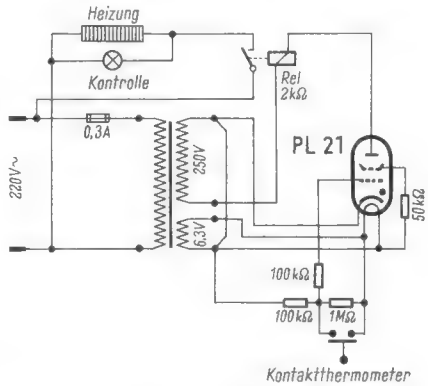
A. Zimmermann: Der schweizerische Autoruf. Schweiz. Technische Zeitschrift, 1960, Nr. 10, S. 173...178

Temperaturregelung mit Hilfe eines Thyratrons

Zur Regelung der Temperatur in Klimaräumen und Klimawannen für Laborbetrieb, die mit elektrischen Heizkörpern arbeiten, wird seit langem das Thyratron PL 21 mit gutem Erfolg angewandt.

Die entsprechende negative Gitterspannung der Röhre PL 21 wird hierbei über einen Spannungsteiler 10 : 1 in Verbindung mit einem Kontaktthermometer gewonnen (*Bild*). Wird die am Kontaktthermometer eingestellte Solltemperatur erreicht, so schließt dessen Kontakt den 1-MΩ-Widerstand des Spannungsteilers kurz. Die Spannung am Gitter des Thyratrons sinkt damit auf – 6,3 V ab, und die Röhre PL 21 löscht. Dadurch fällt das Relais ab, und die Heizung schaltet aus. Sinkt die Temperatur wieder ab, so öffnet der Thermometerkontakt erneut, die Gitterspannung steigt auf – 0,6 V an. Jetzt zündet das Thyratron, und das Relais schaltet die Heizung ein. Zu bemerken ist hierbei, daß die Röhre PL 21 eine Vorheizzeit von mindestens zehn Sekunden benötigt, bevor sie einwandfrei arbeitet.

Durch Verwendung des Thyratrons wird das empfindliche und feine Kontaktthermometer wesentlich geschont, und es erreicht dadurch eine viel längere Lebensdauer.



Schaltung zur Temperaturregelung einer Elektroheizung mit Hilfe eines Kontakt-Thermometers und eines Thyratrons

Außerdem treten an den Kontakten keine Schmorstellen auf, weil über sie kein Strom fließt. Solche Schmorstellen können sonst zu Übergangswiderständen führen, die dann die Empfindlichkeit der Regelung beeinträchtigen.

Robert Lehmann

Anfragen an die FUNKSCHAU-Redaktion, die sich auf bestimmte Aufsätze beziehen, können nur beantwortet werden, wenn **Jahrgang, Heft-Nummer und Seitenzahl** angegeben werden.

Anschrift: FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach.

Ein bewährtes Batterie-Tonbandgerät

Rufa-Tonbandkoffer R 119 K

Fast unbemerkt vom großen Markt wird seit über zwei Jahren ein handliches Transistor-Batterie-Tonbandgerät vertrieben. Die während dieser Zeit im Prinzip unveränderte Konstruktion, praktische Betriebserfahrungen und ein sehr günstiger Preis sprechen für diesen Außenseiter. Das mit lichtgrauem Plastikstoff bezogene Köfferchen zeigt nach Abnehmen des Deckels die gewohnte Anordnung eines Heimgerätes. Drei Tasten in der Mitte schalten auf Aufnahme, Wiedergabe und Schnellstop um. Ein Rändelknopf links dient zum Aussteuern bzw. zum Einstellen der Lautstärke bei der Wiedergabe. Der Knebelknopf darüber betätigt eine Tonblende im Wiedergabe-Verstärker. Ein Stufenschalter rechts hat die Stellungen Rücklauf – Aus – Start.

In wenigen Minuten hat man sich mit der Bedienung vertraut gemacht und kann auf Tonjagd gehen. Die Drehzahl des Gleichstrommotors wird durch eine Transistorregelung stabilisiert. Das Antriebssystem ist so durchgebildet, daß man auch im fahrenden Kraftwagen oder im Gehen wimmerfreie Tonbandaufnahmen machen kann. Auf einer 11-cm-Spule im Halbspurbetrieb kann man ein ganzes akustisches Urlaubstagebuch unterbringen. Die Wiedergabequalität der 0,7-W-Endstufe mit dem eingebauten Lautsprecher ist befriedigend. Die Bandaufnahmen lassen sich sehr gut auf größere Maschinen überspielen und in Film- oder Dia-Vertonungen ohne Qualitätsunterschiede zu Heimaufnahmen einfügen. Die Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec und der Halbspurbetrieb machen das Gerät robust. Reisestaub kann nicht so leicht zu Aussetzfehlern (Dropouts) führen.

Der Vorverstärker

Das *Bild* zeigt den Schaltungsaufbau. Der dreistufige Aufsprech- bzw. Wiedergabeverstärker ist mit Transistoren vom Typ OC 75 bestückt. Die erste Stufe arbeitet als Emitterfolger. Sie paßt den Eingang an das Mikrofon bzw. den Hör/Sprechkopf an. Das Potentiometer R 5 dient zum Aussteuern bzw. zum Einstellen der Lautstärke bei der Wiedergabe. Die zweite Stufe arbeitet als normaler RC-Verstärker. Die dritte Stufe ist bei der Wiedergabe als Treiber für die Gegentakt-Endstufe geschaltet. Beim Aufnehmen wird die Spannung für den Kombikopf über einen Kondensator von 1 µF am Kollektor des dritten Transistors abgegriffen.

Endstufe und Hf-Oszillator

Die Wiedergabe-Endstufe wird von den beiden Transistoren OC 74 gebildet. Die Wicklungen n 4 und n 5 des Treiberübertragers Tr 1 liefern die Steuerspannungen hierfür. Die Wicklung n 3 dient als Auskopplung zur Wiedergabe über einen Rundfunkempfänger. Der Transformator Tr 2 arbeitet als Ausgangsübertrager bei Wiedergabe über den eingebauten Lautsprecher. Wird in die Buchse Bu 2 ein Außenlautsprecher oder Ohrhörer eingestöpselt, dann trennt ein Schaltkontakt den eingebauten Lautsprecher ab.

Das Gerät arbeitet mit Hf-Vormagnetisierung und hat daher ein niedriges Grundrauschen. Beim Aufnehmen werden die Transistoren T 4 und T 5 mit Hilfe des Transformators Tr 3 als Hf-Oszillator geschaltet. Die Gegentaktschaltung unterdrückt dabei Oberwellen. Die Teilwicklungen n 3 und n 4 bewirken die Rückkopplung auf den Basiskreis. Mit dem 10-kΩ-Widerstand R 20 wird die Amplitude und damit die Vormagnetisierung eingestellt. Die Wicklung n 7 liefert den Löschstrom, die Wicklungen n 6 und n 7 den Vormagnetisierungsstrom. Der 1-nF-Kondensator bildet die Abstimmkapazität des Hf-Oszillators.

Aussteuerungsanzeige

Hierzu dient eine Abstimmanzeigeröhre DM 70. Geheizt wird sie über einen Vorwiderstand von 170 Ω aus der Gesamtspannung. Als Anodenspannung dient die Hf-Spannung des Lösch-Oszillators. Die Anzeigesteuerspannung wird an der Wicklung n 2 des Treibertransformators Tr 1 abgegriffen. Eine Spannungsverdopplerschaltung mit den beiden Selendioden M 3 richtet sie gleich. Die Richtspannung steuert das Gitter der Anzeigeröhre DM 70.

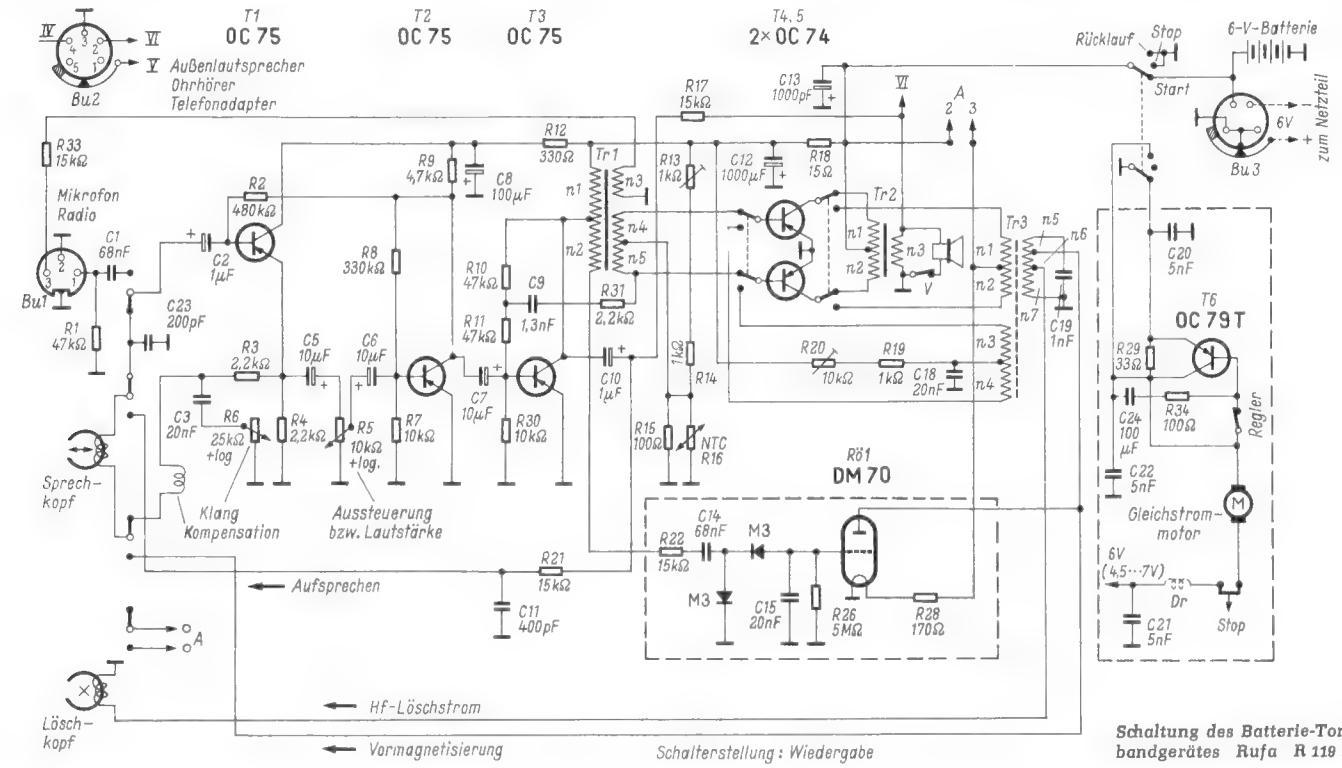
Antrieb

Der Gleichstrommotor besitzt einen Fliehkraftkontakt zur Drehzahleinstellung. Der Kontakt, im Bild mit *Regler* bezeichnet, liegt im Basiskreis eines Schalttransistors T 6. Seine Emitter-Kollektor-Strecke ist parallel zu dem 33-Ω-Widerstand R 29 im Motorstromkreis angeschlossen. Bei geschlossenem Fliehkraftkontakt (niedrige Drehzahl) liegt die Basis des Transistors auf Kollektorpotential. Der Transistor schaltet durch, der 33-Ω-Vorwiderstand wird also kurzgeschlossen. Der Motor erhält vollen Strom und läuft schneller. Öffnet der Fliehkraftkontakt, dann sperrt der Schalttransistor. Der Vorwiderstand wird wirksam, die Drehzahl sinkt. Im Betrieb ergibt sich eine mittlere konstante Drehzahl für Betriebsspannungen von 4,5 bis 7,5 V.

Stromversorgung

Den Strom liefern vier Monozellen im Unterteil des Gerätes. Auf ein eingebautes Netzgerät wurde mit Recht verzichtet, denn es vergrößert das Gewicht unterwegs. Da-

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung — Rufa-Tonbandkoffer R 119 K



Schaltung des Batterie-Tonbandgerätes Rufa R 119 K

1601

heim kann das Gerät mit einem gesonderten Netzteil betrieben werden. Es wird über die Buchse Bu 3 angeschlossen und trennt die eingebauten Batterien ab. Auch eine 6-V-Autobatterie kann zum Speisen dienen.

Der Stromverbrauch ist jedoch so gering, daß ein Satz Monozellen bei intermittierendem Betrieb erstaunlich lange vorhält.

Die Netzteilbuchse Bu 3 ermöglicht übrigens dem findigen Amateur eine fernbediente Schnellstoptaste. Sehr oft ist es nämlich bei Reportagen und bei Gesprächen erwünscht, das Gerät unmittelbar vom Mikrofon aus ein- und abzuschalten. Dazu benutzt man einen Stecker für die Buchse Bu 3. Von ihm führt man zwei Leitungen zu einem Schalter am Mikrofon. Über diese Leitungen wird der Batteriestromkreis geführt. Beim Einstecken des Steckers wird über den Schaltkontakt die Batterie abgetrennt und kann nun durch den Schalter am Mikrofon wieder eingeschaltet werden. Damit wird zwar die gesamte Stromzufuhr zum Gerät unterbrochen, dies bringt jedoch keine Nachteile, da man zwischen Einschalten und Weitersprechen eine Pause macht.

Ein Exemplar dieses Modelles hat sich seit über zwei Jahren im praktischen Betrieb bewährt. Der einzige kleine Schönheitsfehler besteht darin, daß die Abstimmanzeigeröhre im Freien sehr schlecht zu beobachten ist. Der Himmel reflektiert stets sehr hell an dem Glaskolben. Ein kleines Zeigerinstrument wäre hier günstiger. Außerdem ist eine durchsichtige Abdeckung für die Spulen willkommen, die lediglich die Bedienungselemente frei läßt.

Das sehr preiswerte Gerät ist für Amateure auch als Chassis zu erhalten. Man kann es beispielsweise sehr gut als Zuspielgerät für die Außenreportage in einen Regietisch einbauen.

Hersteller: *Rufa-Sprechanlagen, Dietze & Co.*, **Bad Aibling/Oberbayern.**

Einfluß der Spurbreite und der Tonköpfe auf die Dynamik

Ein einwandfrei entmagnetisiertes Magnettonband zeigt bei der Wiedergabe ein *Grundrauschen*. Dieses Rauschen begrenzt den Ruhegeräusch-Spannungsabstand einer magnetischen Schallaufzeichnung, denn im allgemeinen liegt das durch den Hörkopf und durch den Verstärker bedingte Störgeräusch noch unter dem Grundrauschen des Bandes.

Das Grundrauschen ist ein statistisch regelloser Vorgang, d. h. bei der Überlagerung zweier Rauschquellen müssen die Leistungen addiert werden. Die Rauschleistung wächst also linear mit der Spurbreite b, und die Rauschspannung U_r wächst proportional der Wurzel aus der Spurbreite:

$$U_r = k \sqrt{b}$$

Dagegen wächst die *Nutzspannung* U_n linear mit der Spurbreite b. Der Störspannungsabstand U_n/U_r verändert sich demnach beim Übergang von der Spurbreite b_1 auf b_2 um den Faktor:

$$\frac{U_{n1} / U_{r1}}{U_{n2} / U_{r2}} = \sqrt{\frac{b_1}{b_2}}$$

Bei der Halbspur-Aufzeichnung beträgt die Spurbreite etwa 2,4 mm, beim Viertelspur-Verfahren dagegen nur 1 mm. Der Störspannungsabstand verschlechtert sich damit um

$$1 : \sqrt{\frac{2{,}4}{1}} = 1 : 1{,}55 \triangleq 4 \text{ dB}$$

Dasselbe gilt für das *Modulationsrauschen*. Dies ist ein dem Nutzsignal aufmoduliertes Rauschen. Es gibt dem Ton einen rauhen und heiseren Klang. Im allgemeinen wird das Modulationsrauschen durch das Nutzsignal verdeckt. Beim Verringern der Spurbreite kann es jedoch schon störend in Erscheinung treten. Dies gilt besonders bei solchen Instrumenten, bei denen keine Verbreiterungen des Tonspektrums durch Anblas- oder Anstreichgeräusche auftreten (Klavier).

Einen starken Einfluß auf das Grundgeräusch und das Modulationsrauschen haben auch die Magnettonköpfe. Werden getrennte Hör- und Sprechköpfe verwendet, dann kann man beide auch in bezug auf das Rauschen optimal auslegen. Eine remanente Magnetisierung des Sprechkopfes bewirkt eine Gleichfeldaufzeichnung auf dem Magnetband. Sie erhöht das Grundrauschen. Durch einen hinteren Scherungsluftspalt am Sprechkopf kann seine remante Magnetisierung stark verringert werden. Ebenso wird das Modulationsrauschen durch den Scherungsluftspalt verringert. Man kann so z. B. bei getrenntem Hör- und Sprechkopf mit einem handelsüblichen Langspielband und Halbspur-Aufzeichnung einen Ruhegeräusch-Spannungsabstand von 62 dB und einen Modulations / Rauschspannungs - Abstand von 34 dB erreichen (letzterer gemessen bei der Frequenz f = 0). Bei Viertelspur-Aufzeichnung liegen die Werte entsprechend den vorigen Überlegungen um etwa 4 dB niedriger, betragen also 58 dB bzw. 30 dB.

Wird dagegen ein kombinierter Hör- und Sprechkopf verwendet, so muß die Spaltbreite verringert werden, um beim Wiedergabe-Vorgang eine hohe obere Grenzfrequenz zu erreichen. Man geht bei kombinierten Hör-Sprech-Köpfen bis auf 3 µm Spaltbreite herunter. Ferner muß der hintere Scherungsluftspalt wegfallen, sonst ist die Leerlaufspannung des Kopfes bei Wiedergabe zu gering. Infolge der geringen Spaltbreite hat das aufzeichnende Feld im Aufnahmebetrieb nur noch eine geringe Eindringtiefe. Schwankungen des Band-Kopf-Kontaktes machen sich nun als zusätzliches störendes Grundgeräusch bemerkbar. Der Geräuschspannungs-Abstand wird durch den fehlenden Scherungsluftspalt weiter verschlechtert. Man erreicht so mit einem kombinierten Hör-Sprech-Kopf und Halbspur-Aufzeichnung nur einen Ruhegeräusch-Abstand von etwa 50 dB und einen Modulations/Rausch-Abstand von etwa 25 dB. Diese Werte können sich stark mit der Form der ablaufenden Kante des Kopfspaltes ändern. Bei Viertelspur-Aufzeichnung liegen die Werte wiederum um 4 dB niedriger.

Hiermit zeigt sich, daß ein Viertelspurgerät mit getrennten und optimal ausgelegten Hör- und Sprech-Köpfen in bezug auf Grundrauschen und Modulationsrauschen einem Halbspurgerät mit kombiniertem Hör-Sprech-Kopf gleichwertig oder sogar überlegen sein kann. Man erreicht bei gleicher Güte der Übertragungseigenschaften eine Halbierung des Bandverbrauches. Soll nun bei einfachen Bandgeräten aus Preisgründen doch ein kombinierter Hör-Sprech-Kopf verwendet werden, so muß man für besonders guten und gleichmäßigen Band-Kopf-Kontakt sorgen. Dieser Forderung kommen die heutigen besonders schmiegsamen und oberflächenvergüteten Bänder entgegen.

Arnold Glaab

Das Dynagroove-Aufzeichnungsverfahren

Nach der Effekt-Stereofonie setzt sich allmählich immer mehr die Erkenntnis durch, daß Stereo nicht allein Richtungshören ist, sondern im wesentlichen eine bessere Musikqualität bewirken soll. Allerdings kommt diese bessere Qualität eigentlich nur dann zur Wirkung, wenn man hochwertige Wiedergabeanlagen benutzt und eine gewisse Mindestlautstärke einstellt. Bei Zimmerlautstärke erscheinen auch gute Plattenaufzeichnungen nicht mehr in ihrem vollen Glanz. Dies rührt vor allem davon her, daß infolge der bekannten höheren Empfindlichkeit des Ohres für mittlere Tonfrequenzen die Bässe und die Höhen beim Zurückdrehen der Lautstärke gehörmäßig stärker absinken. Mit gehörrichtigen Lautstärke-Einstellern versucht man dieser Erscheinung entgegenzuwirken.

Ein weiterer grundsätzlicher Mangel aller Schallplatten, besonders bei den inneren Rillen, sind die Abtastverzerrungen. Man versteht darunter, daß die Nadel sehr komplizierten Schwingungszügen nicht folgen kann, sie springt dann in der Rille, und die Wiedergabe wird verzerrt.

Beide Erscheinungen, mangelnde Dynamik bei geringer Lautstärke und Abtastverzerrungen, bewogen die RCA dazu, ein neuartiges Schneidverfahren zu entwickeln. Es beruht auf dreijährigen Forschungsarbeiten in den RCA-Victor-Studios in New York und im David-Sarnoff-Forschungszentrum in Princetown.

Man könnte dieses Verfahren etwa definieren als *Folienschneiden mit dynamikabhängiger Schneidkennlinie und Abtast-Vorentzerrung*. Genaue technische Einzelheiten über das Verfahren liegen noch nicht vor. Der Vorgang wird jedoch etwa folgendermaßen beschrieben: Die gewünschten Eigenschaften – Tiefen- und Höhenanhebung bei geringen Lautstärken sowie Vermeiden von komplizierten Schwingungszügen – werden einem Elektronenrechner programmiert. Dieser wird beim Schneiden der Schallfolie, die zum Herstellen der Preßmatrizen dient, zwischen Tonband und Schneidstichel eingeschaltet. Der Rechner tastet nun das Tonband ab und vergleicht alle auftretenden Klangfiguren und Schwingungsformen mit der programmierten und gespeicherten Diagnose. Tritt eine kritische Stelle auf, so gibt der Rechner eine Warnung an ein zweites Gerät weiter. Dieses steuert nun den Schneidstichel auf Grund vorher berechneter Daten so, daß die kritische Stelle später beim Abtasten durch die Nadel unverzerrt wiedergegeben wird. Dieses Programm besteht darin, daß diejenigen Teile der Schwingungsfigur, die zu den Verzerrungen führen würden, für winzige Bruchteile einer Sekunde ausgetastet, also unterschlagen, werden. Dieses Austasten erfolgt so kurzzeitig, daß es vom menschlichen Gehör nicht wahrgenommen wird. Dagegen reicht es aus, um die Nadel glatt durch die Rille zu führen.

Zugleich wird im Rechner auch die Dynamik der auf dem Tonband aufgezeichneten Musik analysiert. Diese Analyse wird an ein drittes Gerät weitergegeben, es steuert dann den Schneidstichel bei den Höhen und Tiefen stetig so nach, daß beim Wiedergeben der Musik in Zimmerlautstärke das Gewicht der einzelnen Orchesterstimmen dem im Original entspricht.

Die RCA bezeichnet das neue Schneidverfahren als *Dynagroove*, das bedeutet etwa „dynamische Rille". Die Korrekturen beziehen sich auf die durchschnittlichen Wie-

Überspielen mit Frequenzgangkorrektur

Beim Überspielen von Tonband zu Tonband müssen zunächst die unterschiedlichen Pegelverhältnisse am Eingang (5...100 mV) und Ausgang (≥250 mV) berücksichtigt werden (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 2, Seite 36; Heft 13, Seite 337; Heft 14, Seite 368). Außerdem besteht häufig der Wunsch, den Frequenzgang bei der Überspielung zu korrigieren, um kleine Mängel einer Aufnahme zu mildern.

Die nachfolgend beschriebene Schaltung hat sich beim Überspielen verschiedenster Aufnahmen bewährt. Einige Beispiele mögen die damit lösbaren Aufgaben anführen:

Kompensation eines durch Kabelkapazitäten bzw. die Eingangskapazität des Aufnahmeverstärkers hervorgerufenen Höhenabfalls,

Herabdrücken des Rauschens auf ein erträgliches Maß,

Höhenanhebung,

Absenken des Brummpegels einer unter ungünstigen Bedingungen entstandenen Aufnahme,

Anheben der Bässe einer Musikdarbietung.

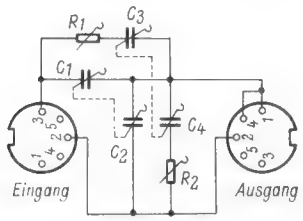
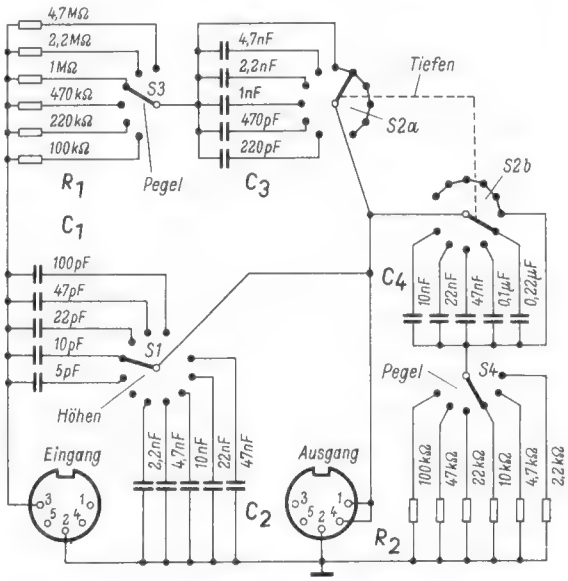


Bild 1. Prinzipschaltung zum Beeinflussen des Frequenzganges bei Tonband-Überspielungen



Rechts: Bild 2. Vollständige Schaltung des Mustergerätes. Zum Einstellen des Frequenzganges wurden Stufenschalter (S 1 und S 2) in Verbindung mit Festkapazitäten gewählt. Die RC-Benennungen stimmen mit denen in Bild 1 überein

Durch ein geeignetes Einstellen des Frequenzganges kann aus einer gegebenen Aufnahme das Optimale herausgeholt werden.

Die Prinzipschaltung ist in *Bild 1* dargestellt. Mit Hilfe der Widerstände R_1 und R_2 wählt man das Pegelverhältnis der Spannungen am Ein- und Ausgang. Die Kapazität C_1 dient zur Höhenanhebung, die wirksame Zeitkonstante ist $T \approx R_1 \cdot C_1$. Der Wert von C_2 bestimmt die Höhendämpfung ($T \approx R_2 \cdot C_2$). Zum Absenken der tiefen Frequenzen ist der Kondensator C_3 vorgesehen ($T \approx R_1 \cdot C_3$), dagegen können mit Hilfe der Kapazität C_4 die Tiefen angehoben werden ($T \approx R_2 \cdot C_4$). Aus den Zeitkonstanten kann die Grenzfrequenz der Anhebung bzw. Absenkung leicht berechnet oder auch einer grafischen Darstellung, z. B. dem Valvo-Taschenbuch, entnommen werden. Hierfür gilt

$$f_G = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{T}$$

Für die praktische Ausführung des Mustergerätes wurden Stufenschalter mit Festwiderständen und -kapazitäten gewählt. Dabei empfiehlt es sich, die Kapazitäten C_1 und C_2 sowie C_3 und C_4 in je einem Schalter zu kombinieren, da man nicht gleichzeitig z. B. die hohen Frequenzen anheben und dämpfen kann.

Die vollständige Schaltung zeigt *Bild 2*. Der Schalter S 1 schaltet entweder einen Wert für C_1 oder für C_2 ein. Hierfür genügt ein einarmiger Schalter mit 11 Kontakten. Dagegen erfordert der Schalter S 2 zwei Ebenen mit je 11 Kontakten, da die nicht benötigte Kapazität C_3 bzw. C_4 jeweils kurzgeschlossen sein muß. Die Werte für R_1 und R_2 werden mit den beiden einpoligen Schaltern S 3 und S 4 gewählt[1]).

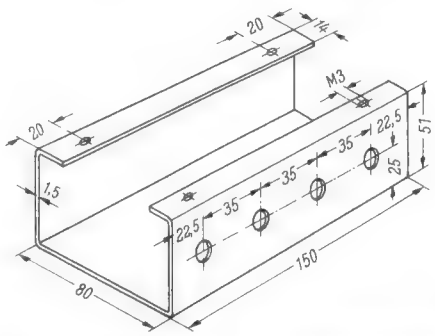
Die Schaltung muß gegen mögliche Brummeinstreuungen in ein allseitig geschlossenes Metallgehäuse eingebaut werden. Zur Verbindung mit den beiden Tonbandgeräten dienen zwei normale Tonleitungen in üblicher Schaltung.

Für das Mustergerät wurde ein käufliches Aluminium-Chassis verwendet (*Bild 3*). Die Anschlußbuchsen wurden nach *Bild 4* in eine Seitenwand montiert. Wenn dies die Größe des benachbarten Schalters nicht zuläßt, kann man sie auch in der Rückwand oder je eine in jeder Seitenwand anbringen.

Da eine Abkanteinrichtung nicht zur Verfügung stand, wurden die Seitenwände mit UHU-Plus in das Chassis eingeklebt und sicherheitshalber mit dem Chassis leitend verbunden. Als Bodenplatte kann eine 2 mm starke kupferkaschierte Hartpapier-Platte oder eine mit Silberpapier beklebte dicke Pappe verwendet werden. *Bild 5* zeigt das betriebsfertige Mustergerät. Zur besseren Übersicht wurde die Prinzipschaltung auf die Gehäuseoberseite geklebt.

Hartwig Harm

[1]) Man könnte auch auf die Einstellbarkeit der beiden Widerstände R_1 und R_2 verzichten und eine konstante Grunddämpfung von vielleicht $R_1 : R_2 = 470\ k\Omega : 10\ k\Omega$ vorsehen. Dann wird allerdings der Variationsbereich stark eingeschränkt.



Oben: Bild 3. Maßskizze des Chassis

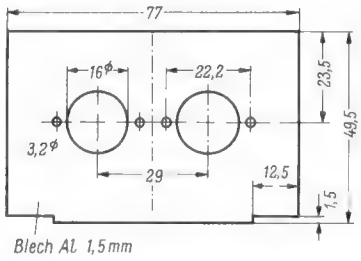


Bild 4. Maßskizze einer Seitenwand, die zweite bleibt ohne Bohrungen

Rechts: Bild 5. Ansicht des Mustergerätes. Funktion der Schalter von links nach rechts: Eingangspegel, Höhenanhebung bzw. -absenkung, Tiefenanhebung bzw. -dämpfung, Ausgangspegel

---

(Fortsetzung Dynagroove-Verfahren)

dergabe-Bedingungen in den Wohnungen der Käufer. Die erreichte Verbesserung der Wiedergabequalität soll monauralen Schallplatten ebenso wie den stereofonen zugute kommen und von der Güte der Wiedergabegeräte unabhängig sein. Die angestrebte Qualitätsverbesserung tritt demnach bei mittelmäßigen Geräten ebenso in Erscheinung wie bei hochwertigen Studioanlagen.

In Deutschland werden die Dynagroove-Platten von der Teldec vertrieben. Das erste Programm umfaßt bereits eine größere Auswahl an klassischer und an Unterhaltungs-Musik, jeweils in Mono- und Stereoausführung.

Stabiler Nadelprüfer

Zur Zeit der Stahlnadeln für die Tonabnehmer der alten 78er Schellackplatten wußte jedermann, daß sich Nadeln abnutzen. Heutzutage ist dies bei den Saphir- und Diamantnadeln der modernen Tonabnehmer vielfach in Vergessenheit geraten. Der Servicetechniker und der Fachhändler sollten nicht verfehlen, die Phonoliebhaber immer wieder darauf hinzuweisen, daß die Abtastnadeln von Zeit zu Zeit im Mikroskop zu untersuchen und bei Abnutzung zu erneuern sind. Damit werden die oft wertvollen Schallplatten vor Beschädigungen durch einen abgesplitterten Saphir mit Sicherheit geschützt.

Bild 1. Prüfmikroskop Fixfocus von Philips zum Untersuchen von Schallplatten-Abtastnadeln

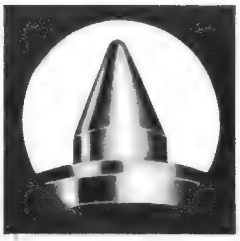


Bild 2. Spitze einer einwandfreien Abspielnadel

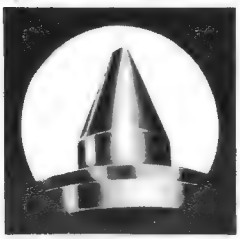


Bild 3. Leicht abgeschliffene Spitze, ein Ersatz ist empfehlenswert

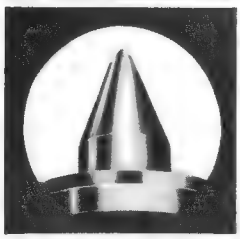


Bild 4. Sehr abgenutzte Spitze; der Saphir muß unbedingt ersetzt werden

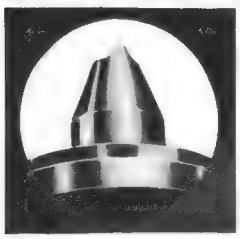


Bild 5. Übermäßig abgenutzte Spitze, sie bewirkt starke Verzerrungen beim Abspielen und ruiniert die Schallplatten

Eine sehr ausgereifte Konstruktion einer solchen Einrichtung ist der Philips-Fixfocus-Nadelprüfer *Bild 1*. Auf einem kräftigen, standfesten Gußfuß sitzt das etwa achtzigfach vergrößernde Mikroskop. Der Nadelhalter läßt sich mit einer Federklammer leicht festklemmen, so daß die Nadelspitze im optischen Schärfepunkt zu liegen kommt. Das Nadelprofil wird durch ein scharf gebündeltes Seitenlicht aus der eingebauten Beleuchtungseinrichtung hell ausgeleuchtet, so daß sich abgenutzte Spitzen mit einem Blick gut erkennen lassen. Die *Bilder 2* bis 5 zeigen einige typische Beispiele.

Die Beleuchtungseinrichtung des Fixfocus-Nadelprüfers wird mit zwei leicht auszuwechselnden kleinen Stabbatterien betrieben. Das ist sehr angenehm, um das Gerät auch auf Kundenbesuchen mitzuführen. Im Geschäft des Fachhändlers regt ein stets bereitstehender Nadelprüfer dazu an, daß der Schallplattenkunde gelegentlich sein Tonabnehmersystem zum Prüfen mitbringt.

Studio 220 – ein Hi-Fi-Plattenspieler

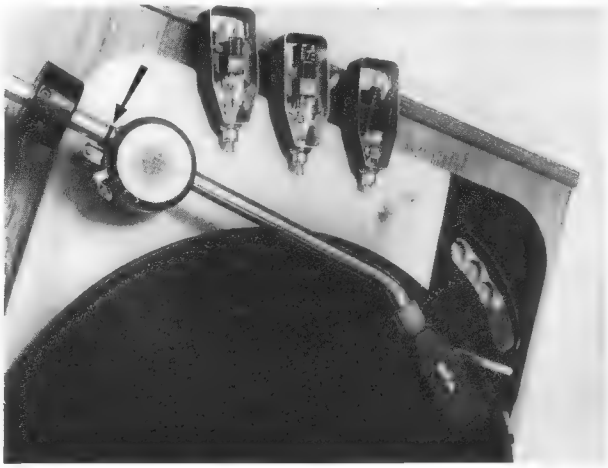
Unser *Bild* zeigt einen Teil der Platine des neuen Stereo-Hi-Fi-Plattenspielers von Telefunken in Großaufnahme. Rechts erkennt man die wählscheibenartig ausgebildete Bedienungseinrichtung für die Aufsetzautomatik. Durch Drehen bis zum Anschlag bestimmt man den Aufsetzpunkt für 17-, 25- oder 30-cm-Platten. Zur höchstmöglichen Plattenschonung ist es also nicht mehr erforderlich, den Tonarm mit der Hand zu berühren. Das Aufsetzen erfolgt vielmehr pneumatisch, und zwar so sanft, wie man das auch bei viel Übung im Handbetrieb nicht fertig brächte.

Oben im Bild sind drei mit verschiedenartigen Systemen bestückte Abtastköpfe zu sehen. Ihre Anschlußstifte entsprechen der internationalen Norm, und wie es bei Hi-Fi-Geräten üblich ist, kann der Benutzer sein Lieblingssystem selbst einsetzen. Viele Hi-Fa-Fans halten nämlich mehrere Systeme bereit, z. B. auch Spezialtypen zum Abtasten älterer, wertvoller Normalrillenplatten, oder gar Systeme, die sich zum Wiedergeben von Privataufnahmen auf Tonfolien eignen.

Links am Tonarmende ragt das Gegengewicht heraus, mit dem sich der Arm dynamisch in waagerechter und senkrechter Richtung ausbalancieren läßt, was sehr stark zur sicheren Rillenführung auch bei geringsten Auflagedrücken beiträgt und gleichzeitig trittschallfreies Abspielen sichert. Dicht am Drehpunkt-Sockel befindet sich eine elastische Kupplung. Sie ist im Bild durch einen Pfeil gekennzeichnet. Diese Kupplung hält das Rohrstück mit dem Gewicht am eigentlichen Tonarm fest. Durch diese *mechanische Entkopplung* werden unerwünschte Tonarmresonanzen unterdrückt.

Links am Sockel befindet sich die geeichte Auflagedruck-Skala für den Entlastungs-Einsteller (weißer Knopf zwischen den Marken für 1 und 2 Pond). Hier wählt man individuell nach den Betriebsbedingungen oder dem benutzten System den günstigsten Nadeldruck.

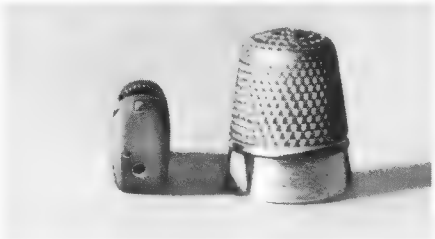
Wie wir unseren Lesern schon in FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 1146, mitteilten, verfügt das Gerät über zahlreiche weitere Feinheiten, und es zeichnet sich durch eine hochpräzise Bauweise aus. Kü.



Der Hi-Fi-Plattenspieler Studio 220 von Telefunken läßt sich mit verschiedenen Systemen bestücken. Die Steckvorrichtung entspricht der internationalen Norm. Der für das System geeignete Auflagedruck kann links an der Tonarm-Entlastung eingestellt werden (Aufnahme: E. Schwahn)

Miniatur-Hörapparat

Kleiner als ein Fingerhut ist das in England entwickelte Hörgerät *Elite (Bild)*. Es kann vollständig unauffällig hinter dem Ohr getragen werden, ist aber auch als Brillenhörgerät lieferbar. Das Gerät wiegt 5,6 g und mißt 38,1 mm × 12,7 mm × 9,5 mm. Trotz seiner kleinen Abmessungen enthält es ein Mikrofon, eine Hörkapsel, drei Transistoren, drei Kondensatoren, eine Diode,



Der Miniatur-Hörapparat wiegt nur 5,6 Gramm und enthält dennoch ein Mikrofon, den Verstärker und Hörkapsel

sechs Widerstände, einen Lautstärke-Einsteller und eine Batterie. Der Frequenzgang wird für den jeweiligen Grad der Schwerhörigkeit durch steckbare Filter angepaßt. Die Lautstärke kann durch ein Rändelrädchen an der Rückseite des Gehäuses reguliert werden. Das Gerät hat eine Spezialschaltung mit einem Zwei-Batterie-Sparsystem, das die normale Lebensdauer der Batterie verlängert.

Hersteller: *Amplivox Ltd.*, Wembley, Middlesex, England.

werkstattpraxis

Symmetrieren von Gegentakt-Endstufen

Bei der Symmetrierung von Gegentakt-Endstufen ist es meist recht kritisch, die beiden Endröhren oder Transistoren richtig mit der gleichen Signalamplitude zu versorgen. Da die beiden Phasen an den Anoden oder an den Kollektoren um 180° in der Phase gedreht sind und gleiche Amplituden aufweisen sollen, bietet sich eine einfache Anordnung an, diese Symmetrie einzustellen.

Die Endröhren werden ohne Signal auf den richtigen Arbeitspunkt eingestellt, d. h. die Anodenströme werden mit Hilfe von Spannungsteilern bzw. negativen Vorspannungen festgelegt. Dann wird die Anode der Gegentakt-Endstufe einer Röhre mit der zweiten Anode gemeinsam an eine Hälfte der Gegentakt-Wicklung des Ausgangstransformators angeschlossen. Der Verstärker wird jetzt mit etwa ein Viertel aufgedrehtem Lautstärkepotentiometer angesteuert, hierzu kann eine normale Schallplatte benutzt werden, und die Symmetrierglieder der Endstufe werden jetzt justiert. Symmetrie ist dann vorhanden, wenn im Lautsprecher ein Minimum an Lautstärke festzustellen ist, da die Amplituden an den Endröhren, wenn sie gleich groß sind, sich neutralisieren, da sie ja um 180° phasenverschoben sind. Die kurze Überbelastung des Transformators durch den doppelten Strom in einer Windungshälfte erweist sich als nicht schädlich.

Steht ein Oszillograf zur Verfügung, dann kann man die Amplituden an den Anoden der Endröhren auch optisch einstellen. Hierzu empfiehlt es sich aber, den Verstärker mit einer reinen Sinusschwingung anzusteuern, da man dann die Höhe der Amplituden besser verfolgen kann. Schließlich werden die Anoden wieder an die beiden Wicklungshälften des Transformators angeschlossen, und die Endstufe ist richtig symmetriert. Sinngemäß gilt natürlich das gleiche Verfahren für eine Transistor-Gegentakt-Endstufe.

Joachim Polster

Ton setzt aus – hoher Stromverbrauch

Ein Transistorempfänger wurde mit dem Vermerk zur Reparatur gegeben: Der Ton setzt manchmal aus, die Batterien haben nur eine geringe Lebensdauer.

Nachdem ein neuer Batteriesatz eingesetzt war, wurde das Gerät auf volle Lautstärke gestellt. Hierbei wurde der Emitterstrom der beiden Endtransistoren (2 × OC 74) gemessen; er betrug rund 40 mA. Als der Empfang dann plötzlich aussetzte, erhöhte sich der Strom auf rund 100 mA.

Als Fehler stellte sich eine zeitweilige Unterbrechung der Schwingspule des Lautsprechers heraus. Während dieser Unterbrechung stieg der Strom in der Endstufe stark an. Lautsprecher und Endtransistoren mußten erneuert werden.

Uwe Schütte

Gestörter Autoradioempfang

Ein Kunde brachte sein ausgebautes Autoradio und klagte, daß es ebenso viele Störgeräusche hervorbrächte wie normalen Empfang. Das Gerät blieb in der Werkstatt, und beim Prüfen zeigte sich, daß es fehlerlos arbeitete, auch keine losen Verbindungen oder Kontaktfehler aufwies. Als der Besitzer zurückkam, um es abzuholen, wurde ihm dies gesagt und ihm vorgeschlagen, die Antenne und Stromzuführung zu prüfen.

Am nächsten Tag kam er wieder mit dem Wagen und dem eingebauten Radio zurück. Tatsächlich war es nun kein Vergnügen, diesem Empfänger zuzuhören. Als das Antennenkabel abgetrennt wurde, um einige Messungen vorzunehmen, setzten der Empfang und die Störungen ganz aus. Nun war kein Anlaß, weiter zu suchen – das Radio-Chassis schien in der Karosserie zu schweben und erhielt seinen Halt nur durch die Steckvorrichtung des Antennenkabels. Die geringsten Bewegungen erzeugten die Störgeräusche.

Viele Außenseiter und Serviceleute können sich eine Menge Zeit sparen, wenn sie ein paar simple Prüfungen durchführen, bevor sie – wie in diesem Fall – den Empfänger ausbauen, was fast eine Stunde dauert, während das Problem – hier die Masseverbindung – in fünf Minuten mit Hilfe eines einfachen Kupferdrahtes behoben war.

Ton Luyk, Inglewood/Kalifornien

Schrauben an schwer zugänglichen Stellen

Das Einführen von Schrauben an unzugänglichen Stellen bereitet oft große Schwierigkeiten. Manche Methoden sind schon beschrieben worden, doch meist sind diese in der Praxis zu umständlich. Mit folgendem einfachen, aber zuverlässigen Hilfsmittel, das vielen jungen Lesern noch nicht bekannt sein dürfte, wurden gute Erfahrungen gemacht. Man streift den Schraubenkopf über einen knetweichen Wachsballen oder taucht ihn noch besser in flüssiges Wachs bis der Schlitz gut ausgefüllt ist. Dann setzt man die Schraube auf einen in der Größe passenden Schraubenzieher, und nun läßt sie sich mühelos an die gewünschte Stelle führen. Man kann sie eindrehen, ohne daß sie in eine unzugängliche Stelle des Gerätes fällt.

Adolf Schneider

Federwickelgerät

Spiralfedern in den verschiedenartigsten Ausführungen werden immer wieder in kleinen Mengen für Versuche, Reparaturen und Sonderanfertigungen gebraucht. Man kommt am schnellsten dazu, indem man sie selbst wickelt. Das neue Wickelgerät Spring-Winder *(Bild)* für Spiralfedern ermöglicht es, Federn in Kleinserien selbst zu wickeln. Rechts- und linksgängige Druckfedern, Zugfedern und Spiralen mit beliebigen Innendurchmessern wickelt das Gerät ohne lange Einrichtzeiten. Es verarbeitet Federstahldraht bis zur Klaviersaitenqualität, Messing-, Bronze-, Widerstandsdraht, verzinkten Draht und ähnliches Material bis 4,75 mm Durchmesser. Die Vorspannung von Zugfedern läßt sich vor dem Wickeln einstellen und sogar noch während der Arbeit durch Drehen einer Rändelmutter ändern. Der Draht wird beim Arbeiten durch den Aluminiumhandgriff zugeführt, somit gibt es keine Verletzungsgefahr. Das für rauhe Behandlung gebaute Wickelgerät besteht aus sechs einfach auszuwechselnden Teilen ohne empfindliche Mechanik. Hersteller: *Microtechnic GmbH,* Frankfurt/Main 13.

Das Federwickelgerät Spring-Winder der Firma Microtechnic läßt sich ohne lange Einrichtzeiten verwenden. Mit etwas Geschick können die Federn anstatt auf einer Drehbank auch mit Hilfe einer Handbohrmaschine gewickelt werden

Filzschreiber für die Service-Werkstatt

Seit einiger Zeit gibt es in Bürobedarfsgeschäften sogenannte *Filzschreiber.* Dies sind starre Kunststoffhülsen etwa von der Form und der Größe einer Zahnpastatube. Die Öffnung ist jedoch mit einem etwas vorstehenden Filzstück verschlossen. Das Innere der Tube enthält einen leicht fließenden, schnell trocknenden Farbstoff. Eine aufsteckbare Kappe schützt den Filzschreiber bei Nichtgebrauch vor dem Austrocknen. Diese Filzschreiber dienen zum wirkungsvollen und dauerhaften Beschriften, Markieren und Signieren auf allen vorkommenden Materialien. Mühelos und ohne starkes Aufdrücken lassen sich dicke und dünne Linien, feine und starke Schrift auf jedem Schreibgrund, wie Papier, Karton, Holz, Glas, Steine, Porzellan, Textilien, Leder und Metalle, anbringen. Selbst auf hochglänzenden lackartigen Kunststoffen, auf denen sonst keine Farbe haftet, ergeben die Filzschreiber sofort trocknende und dauerhaft festsitzende Linien und Beschriftungen, die Schriftzüge sind wischfest und schmieren nicht. Man kann diese Schreiber in verschiedenen leuchtenden Farben und in Schwarz erhalten.

Unser Leser *Paul Rau* stellte nun darüberhinaus fest, daß Filzschreiber sehr vorteilhaft für die Servicewerkstatt sind. Glaskolben von Röhren lassen sich damit mühelos beschreiben. Signallampen und Skalenlampen in beliebigen Farben einfärben. Außerdem kann man mit passend gewählten Farben Gehäuse ausbessern, dünne Kratzer, Schürfstellen und Fehler an den Kanten unsichtbar machen. Das gleiche gilt für die Kunststoffbezüge und die Plastikgehäuse von Reise- und Transistorempfängern. Auch Empfängerskalen lassen sich gut damit markieren, z. B. die Wellenbereiche rot = Langwelle, grün = Kurzwelle. In verwickelten Leitungsführungen kann man mit den Filzschreibern einzelne Leitungen mühelos farbig kennzeichnen. Ebenso lassen sich an den Rückwänden von Reparaturgeräten Beschriftungen (z. B. *Antenne, Tonabnehmer*) anbringen und die Reparaturnummer anschreiben.

Auch im Ladengeschäft sind diese Stifte sehr vorteilhaft, um kleine Schönheitsfehler an Gehäusen sofort und schnell trocknend zu beseitigen. Erwünscht wären lediglich noch einige Zwischenfarben wie weiß, beige, grau, braun. Braun müßte dabei in hell, mittel und sehr dunkel erscheinen.

Ein Sortiment von zehn Schnellschreibern in verschiedenen Farben liefert beispielsweise die Firma *C. W. Edding & Co.,* Hamburg 11.

Sichtbarmachen der Beschriftung auf verbrannten Widerständen

Zementierte Widerstände finden häufig als Heizkreis-Vorwiderstände und dergleichen in Fernseh- und Rundfunkgeräten Verwendung. Brennt ein solcher Widerstand infolge einer Überlastung durch, so wird die sonst graue Oberfläche des Widerstandes weiß und die ebenfalls weiße Beschriftung des Widerstandes verschwindet vollkommen.

Die Beschriftung läßt sich auf einfache Art wieder sichtbar machen, wie durch Zufall entdeckt wurde. Wenn man nämlich den Widerstand mit dem Kontaktreinigungsmittel *Kontakt 60* besprüht, so kommt die Schrift wieder klar und deutlich zum Vorschein, und der Wert kann abgelesen werden. Das Sprühmittel darf sich dabei nur als Nebel niederschlagen, denn ein direkter Strahl bläst die Asche mit der Schrift ab. Karl Kowanda

fernseh-service

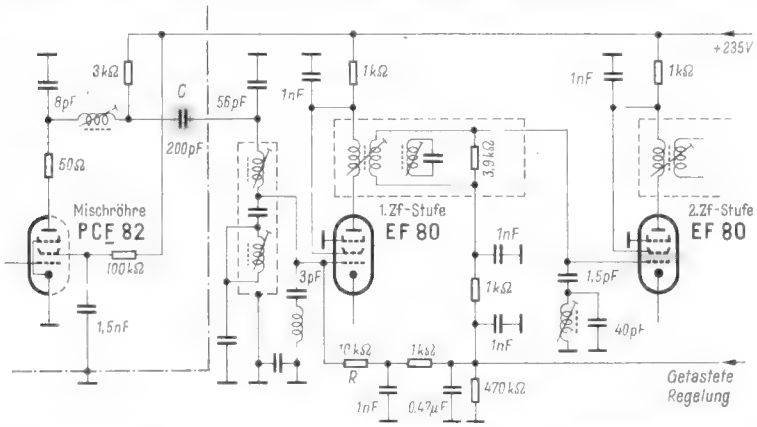
RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Zf-Röhren glühen

Ein zur Reparatur eingeliefertes Fernsehgerät zeigte keinen Kontrast und keinen Ton. Routinemäßig wurden die Röhren im Tuner und in den Zf-Stufen ausgewechselt, jedoch ohne Erfolg. Bei diesem Auswechseln der ersten beiden Zf-Röhren zeigte sich, daß die nicht erneuerte Röhre hell aufglühte.

Eine Messung ergab, daß die beiden Steuergitter eine positive Spannung erhielten. Die Gitterleitung wurde untersucht, dabei stellte sich heraus, daß der Koppelkondensator C *(Schaltbildauszug)* vom Tuner zur ersten Zf-Stufe volle Gleichspannung durchließ. Sie gelangte über die Spule des Filters an das Gitter der ersten Röhre und auch über die Regelleitung an das Gitter der zweiten Zf-Röhre.

Nachdem dieser Kondensator ausgewechselt worden war, zeigte sich immer noch kein Bild. Erneut glühten beide Röhren. Eine nochmalige Messung ergab wieder eine positive Spannung an beiden Steuergittern. Daraufhin wurde die Regelleitung am Widerstand R aufgetrennt. Nun stellte sich heraus, daß die Plusspannung aus der zweiten Zf-Röhre kam, die einen Schluß zwischen Schirmgitter



An den beiden Zf-Röhren EF lag am Steuergitter eine positive Spannung, die über einen Schluß des Kondensators C 1 vom Tuner kam. Diese Überlastung hatte außerdem zu einem Schluß zwischen Schirmgitter und Steuergitter der zweiten Zf-Röhre geführt

und Steuergitter aufwies. Dieser Elektrodenschluß ist vermutlich auf eine Erwärmung infolge der Überlastung der Röhre zurückzuführen. Die Röhre wurde ausgewechselt, und das Gerät arbeitete wieder einwandfrei. Günter Braun

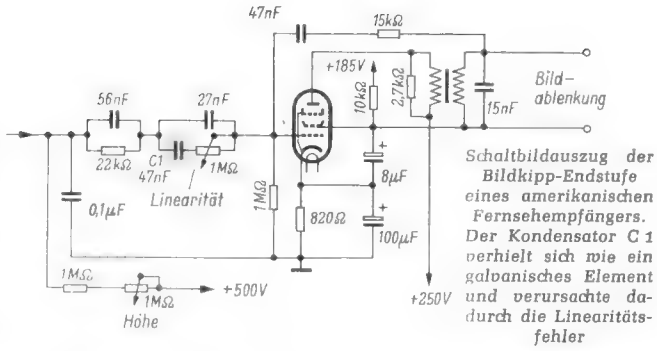
RASTER ◐ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Kondensator als Batterie

Beim Lesen des Artikels von Reinhart Sommer „Frequenzabhängiger Kondensator" in Heft 9, Seite 257, erinnerte ich mich an einen Fall, der sich vor einiger Zeit ereignete und der auch für andere interessant sein könnte.

Ein Fernsehempfänger wurde beanstandet, weil er beträchtliche Geometrie-Verzeichnungen aufwies. Teilweise war der untere Teil des Bildes so zusammengedrückt, daß die Personen auf dem Bildschirm sehr kurze Beine zu haben schienen.

Natürlich wurde angenommen, daß der Fehler in der Vertikal-Ablenkung des Empfängers seinen Ursprung hatte. Das Bild



Schaltbildauszug der Bildkipp-Endstufe eines amerikanischen Fernsehempfängers. Der Kondensator C 1 verhielt sich wie ein galvanisches Element und verursachte dadurch die Linearitätsfehler

konnte jedoch mit Hilfe des Einstell-Trimmers nicht verbessert werden. Die Röhren wurden beim Prüfen als fehlerfrei befunden, und die Spannungen hielten sich in den normalen Grenzen. Daraufhin wurden Widerstände, Spulen und Kondensatoren der Bildkipp-Endstufe mit Hilfe eines Ohmmeters getestet. Der Kondensator C 1 *(Bild)* zeigte hierbei nur geringen Isolationswiderstand. Überraschend war, daß das Instrument beim Umpolen negativ ausschlug.

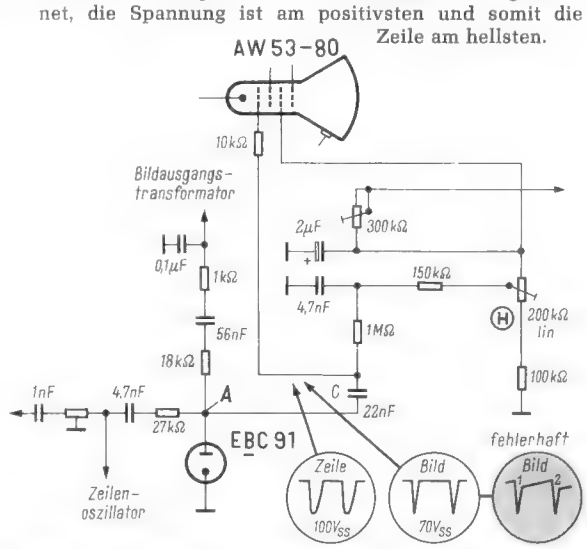
Beim Umschalten von Ohm- auf Gleichspannungs-Messung ergab sich, daß der Kondensator, ein gewöhnlicher Papiertyp, sich wie eine Batterie verhielt. Die Spannung betrug 1,8 V. Sie konnte nur mit einem hochohmigen Bereich des Voltmeters gemessen werden, andernfalls brach sie zusammen. Als der Kondensator versuchsweise umgepolt eingelötet wurde, zeigte sich der Geometriefehler im umgekehrten Sinne auf dem Bildschirm. Ein neuer Kondensator beseitigte den Fehler. Ton Luyk, Inglewood/Kalifornien

RASTER ● in Ordnung
BILD ◐ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Sägezahnspannung am Wehneltzylinder

Das Bild eines Fernsehgerätes wurde von oben nach unten mit zunehmender Zeilenzahl heller. Das Oszillogramm am Wehneltzylinder zeigte die Ursache *(Bild)*. Der Impuls für die Bild-Rücklaufaustastung glich einer Sägezahnspannung.

Während des Bildhinlaufs lagen also unterschiedliche Spannungen für die betreffenden Zeilen am Wehneltzylinder. Im Zeitpunkt 1 des fehlerhaften Oszillogrammes zeichnet der Elektronenstrahl die erste Zeile. Die Spannung am Wehneltzylinder ist in diesem Augenblick am negativsten, d. h. die Zeile ist am dunkelsten. Im Zeitpunkt 2 wird die letzte Zeile gezeichnet, die Spannung ist am positivsten und somit die Zeile am hellsten.



Die Diode der Röhre EBC 91 wies eine Unterbrechung auf, so daß der Bild-Austastimpuls in seiner Sägezahnform an den Wehneltzylinder gelangte. Die Folge war eine unterschiedliche Helligkeit in senkrechter Richtung

Um eine Glättung des Impulses zu erreichen, wird in einigen Geräten eine Diode verwendet. In diesem Falle benutzt man ein System der Röhre EBC 91. Diese Diode liegt mit ihrer Anode am Punkt A, an dem die beiden Austastimpulse – Zeile und Bild – zusammentreffen und mit der Katode an Masse. Durch den Gleichrichtereffekt wird der positive Teil des Impulses über die Diode gegen Masse kurzgeschlossen und abgekappt. Die Spannung, die über den Kondensator C an den Wehneltzylinder gelangt, wird dadurch konstant gehalten, und alle Zeilen werden gleichmäßig hell gezeichnet. In diesem Gerät wies die Diode eine Unterbrechung am Katodenanschluß auf, so daß der Bildaustastimpuls seine Sägezahnform behielt. Eckhard Koitz

Wir setzen nun die in Heft 21 begonnene 4. Stunde fort:

FERDINAND JACOBS

Lehrgang Radiotechnik

4. STUNDE (Fortsetzung und Schluß)

Die einfachste Form ist der *Dipol*, der ja als UKW- und Fernsehantenne in jüngerer Zeit sehr bekannt geworden ist. **Bild 4.2** will zeigen, wie die Schwingungen in einem derartigen Dipol vor sich gehen. Im *Beispiel a* entspricht die Länge des Dipols der halben ihn erregenden Wellenlänge. Wenn in ihm also Schwingungen in seiner Resonanzfrequenz auftreten, dann fluten die Elektronen jeweils in einer Halbperiode von einem Leiterende zum anderen. Hier müssen sie anhalten und umkehren. Das heißt aber, daß an den Leiterenden kein Strom fließt, während er in der Mitte seine größte Stärke erreicht. Man sagt, hier sei ein *Strombauch*, während sich an den Enden *Stromknoten* (Nulldurchgänge) finden. Jedesmal, wenn die Elektronen nach einem Ende geflutet sind, herrscht an diesem hohe negative Spannung, am anderen Ende Elektronenmangel, also gleich hohe positive Spannung. An den Enden entstehen also die *Spannungsbäuche*, während der Nulldurchgang in der Mitte den *Spannungsknoten* darstellt.

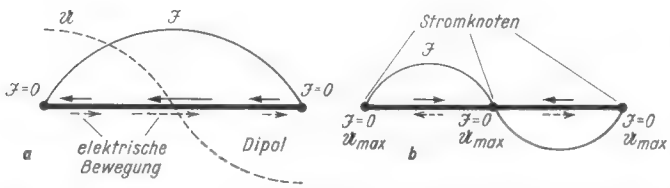


Bild 4.2. Strom- und Spannungsverteilung bei einem Dipol: a) Gesamtlänge ≈ λ/2, b) Länge ≈ λ

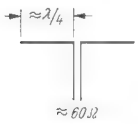


Bild 4.3. Schema eines λ/2-Dipols

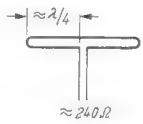


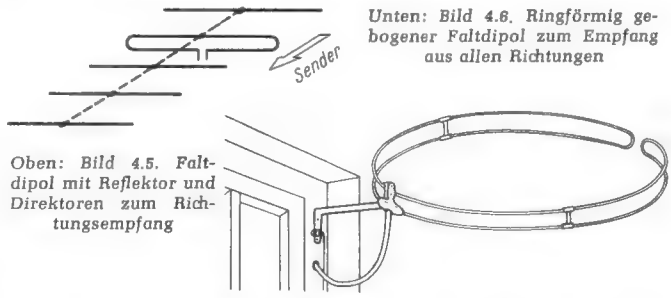
Bild 4.4. Schema eines λ/2-Faltdipols

Das rechte *Bild b* bezieht sich auf einen Dipol, der in seiner Länge der Wellenlänge der Schwingung entspricht. Bei ihm treten die beschriebenen Erscheinungen verdoppelt auf, also zwei (gegenpolige) Strombäuche bei ¼ und ¾ der Dipollänge und Stromknoten an den Enden und in der Mitte. Ebenso gibt es drei Spannungsbäuche am Anfang, Mitte und Ende, dagegen zwei Spannungsknoten an den gleichen Stellen wie die Strombäuche. In ähnlicher Art kann man eine solche Antenne auch noch in ihren Oberschwingungen erregen und erhält dann eine Vervielfachung der Strom- und Spannungsbäuche bzw. -knoten. Ein guter Vergleich dazu ist eine an beiden Enden eingespannte Saite. Bringt man sie zum Schwingen, so vollführt die Mitte die stärksten Schwingungen (Strombauch), die Enden selbst aber keine (Stromknoten). Hält man genau die Mitte fest, so kann man sie mit der doppelten Schwingzahl zum Schwingen bringen. Da dann beide Hälften gegenläufig schwingen (ähnlich Bild 4.2b), läuft der Vorgang also doppelt ab, aber mit doppelt so schnellen Schwingungen. Würde man bei einem Drittel festhalten, so erhielte man den Vorgang dreifach usw. Doch treffen diese Verhältnisse für den Dipol nur dann zu, wenn er in seinen Abmessungen tatsächlich, wie oben angenommen, auf die zu erregende Schwingung abgestimmt ist oder, umgekehrt gesagt, die Dimensionen des Dipols bestimmen die Frequenz, auf der er erregt werden kann.

Um nun die Schwingungen auszunutzen, also einem Empfänger zuzuführen, teilt man den Dipol in der Mitte und führt von den beiden Hälften eine Doppelleitung zum Empfänger. Sie ist dort meist an eine Koppelspule angeschlossen, um die aufgefangenen Schwingungen in den Eingangskreis hineinzutransformieren. Wie wir noch sehen werden, bedämpft der Strahlungswiderstand der Antenne diesen Kreis, und man muß die günstigste Ankopplung wählen, wenn man den besten Wirkungsgrad erzielen will. **Bild 4.3** zeigt die Ableitung schematisch und **Bild 4.4** den wohl meist benutzten Schleifen- oder Faltdipol. Er ist etwas breitbandiger als der einfache Dipol, hat aber in erster Linie einen höheren Strahlungswiderstand und läßt sich daher leichter verlustfrei anschließen.

Bei kürzeren Wellen, bei denen diese Antennenarten ausschließlich angewandt werden (UKW-Rundfunk, Fernsehen), spielt aber die Zuleitung eine wichtige Rolle. Vorweg muß die Antennen-Eingangsschaltung im Gerät einen Widerstand aufweisen, der gleich dem Strahlungswiderstand der Antenne ist. Dann aber muß, um die gewünschte 50 : 50-Energieübertragung zu erzielen, außerdem der *Wellenwiderstand* des Antennenkabels möglichst gleich dem Strahlungswiderstand der Antenne sein. Dieser Wellenwiderstand ist, ebenso wie z. B. der induktive Widerstand einer Spule oder wie der Strahlungswiderstand einer Antenne, völlig unabhängig vom ohmschen Widerstand der Zuleitung (dieser bleibt ja auch bedeutungslos klein bei den hier vorkommenden Längen). Der Wellenwiderstand wird ausschließlich bestimmt durch die Stärke der Leitungen, deren Abstand und die Dielektrizitätskonstante des dazwischen befindlichen Materials. Er ergibt sich aus dem Zusammenwirken von Kapazität und Induktivität der beiden parallelen Leitungen und errechnet sich als Wurzel aus dem Quotienten von Induktivität je Meter durch Kapazität je Meter. Die Länge hebt sich bei dieser Rechnung heraus und spielt daher keine Rolle.

Weil es auf die Einhaltung dieser Werte ankommt, verwendet man Bandkabel, bei denen die Leitungen durch Kunststoff in einem bestimmten Abstand gehalten werden. Für Dipole nach Bild 4.3 mit einem Strahlungswiderstand von annähernd 60 Ω verwendet man Kabel mit 60 Ω Wellenwiderstand (schmal), für Faltdipole mit etwa 240 Ω Strahlungswiderstand nach Bild 4.4 breiteres Bandkabel mit 240 Ω Wellenwiderstand. Oftmals muß auch das bereits seit längerer Zeit bekannte Koaxialkabel (= mit gleicher Achse) verwandt werden, bei dem eine Abschirmung aus Metallgeflecht den Innenleiter konzentrisch (= mit gemeinsamem Mittelpunkt) umgibt. Hier müssen dann evtl. Übertrager zwischen Antenne und Kabel und zwischen Kabel und Empfänger eingeschaltet werden, wie man das auch bei (zu Störschutzzwekken) abgeschirmten Antennen für Mittel- und Langwellen tut. Das gleiche gilt für Gemeinschaftsantennen.



Unten: Bild 4.6. Ringförmig gebogener Faltdipol zum Empfang aus allen Richtungen

Oben: Bild 4.5. Faltdipol mit Reflektor und Direktoren zum Richtungsempfang

In **Bild 4.5** ist hinter dem Empfangsdipol (vom Sender aus gesehen) ein *Reflektor* und vor ihm sind drei *Direktoren* (≈ Ausrichter, „Leiter") angebracht. Diese Teile brauchen keine leitende Verbindung mit dem Dipol, dürfen aber bei einem Faltdipol mit der Mitte des durchgehenden Verbindungsteils leitende Verbindung haben. Der Reflektor wirkt wie eine Muschel, Direktoren wie ein Trichter, die man bei Schall in Richtung auf die Schallquelle anbringen würde. Wie diese geben sie der Antenne eine stärkere *Richtwirkung* und in der eingestellten Richtung einen bestimmten *Antennengewinn*. Sie sind nur dann angebracht, wenn man entweder einen bestimmten Sender mit möglichst großem Gewinn empfangen will oder wenn das Ganze drehbar angeordnet ist, z. B. durch

einen fernbedienbaren Motor. Sie werden deshalb auch fast nur für Fernsehen angewandt, wo man seitliche Reflexionen ausblenden will. Beim UKW-Empfang will man meist möglichst viel empfangen und verwendet dann kreisförmig gebogene Faltdipole nach **Bild 4.6** oder gekreuzte, welche die dem Dipol eigene Richtwirkung vermeiden.

Auch die senkrecht stehenden Masten der Sender sind Dipole. Meist handelt es sich heute um *selbstschwingende* Masten, d. h. der Gitter- oder Rohrmast ist isoliert aufgestellt und wird selbst zu Schwingungen erregt. Er wird dabei entweder, wenn er $2 \cdot \lambda/4$ lang ist, in der Mitte gespeist (sinngemäß wie Bild 4.3) oder am unteren Ende. In diesem Falle ist er meist $\lambda/4$ hoch, und die Erde, an die dann der zweite Pol des Senderausgangs angeschlossen ist, wirkt wie das Spiegelbild des Mastes **(Bild 4.7)**.

Bei Sendern muß die Antenne natürlich sorgfältig auf die abzustrahlende Welle abgestimmt werden, bei den meisten einmalig, aber immer mit Nachstimmöglichkeit, bei auf mehreren Wellen arbeitenden Sendern mit entsprechenden Abstimmvorrichtungen. Im Gegensatz dazu sind die üblichen Lang-, Mittel- und Kurzwellen-Empfangsantennen gewöhnlich unabgestimmt. Sie erreichen dadurch natürlich nicht den hohen Wirkungsgrad abgestimmter Antennen, die aber für Laien die Bedienung zu sehr erschweren würden. Dagegen machen Kurzwellenamateure vielfach von dieser Möglichkeit Gebrauch und bauen sogenannte π- oder Collinsfilter zwischen Antenne und Empfänger ein. UKW-Dipole sind auf die Mitte des verhältnismäßig schmalen UKW-Frequenzbereichs abgestimmt und die Eingangsschaltung im Empfänger meist genauso. Fernsehantennen sind hingegen mitunter genau auf die zu empfangende Welle abgestimmt, da erstens ohnehin in jedem Bereich meist nur ein Sender zu empfangen ist, man zweitens aber höhere Empfangsenergie benötigt.

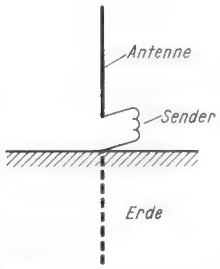


Bild 4.7. $\lambda/4$-Sendemast als halber Dipol

Ähnlich wie den Mast in Bild 4.7 müssen wir auch die gestreckte Drahtantenne als eine Abart des Dipols ansehen, dessen andere Hälfte durch die Erde ersetzt wird (T- und L-Antenne in **Bild 4.8**). Auch sie hat eine Eigenwelle, doch ist diese bedeutend weniger ausgeprägt als bei den bisher besprochenen Formen. Solche Antennen, die für Lang- und Mittelwellen, allenfalls noch für Kurzwellen, brauchbar sind, werden immer weniger benutzt, schon weil man dafür zwei Stützpunkte braucht. An ihrer Stelle sind für die genannten Wellenbereiche jetzt immer mehr senkrecht stehende Metallstäbe in Gebrauch (Stabantenne in Bild 4.8). In beiden Fällen wirken die Antennen aber im Grunde wie nach Bild 4.7 als halber Dipol.

Der gestreckte Draht war übrigens die erste Antenne. Sie wurde von *Franklin* 1752 zum Ableiten von Gewitterelektrizität und von *Popoff* zum Nachweis entfernter Gewitter benutzt. *Hertz* benutzte allerdings bei seinen Versuchen mit Dezimeterwellen Dipole zum Senden und Empfangen, und dabei blieb man auch bei Vorführungen im Physikunterricht. Als dann *Marconi* erstmals über einen Meeresarm telegrafierte, hatte er die Apparate und damit die Wellenlänge so vergrößert, daß er Langdrahtantennen brauchte, bei denen er die Kapazität noch durch Anbringen von Metallflächen am Ende vergrößerte. Endkapazitäten wurden übrigens teilweise eine Zeitlang in verschiedenen Formen auch beim Rundfunk angewandt, haben sich aber nicht in größerem Umfange einführen können („Kurzantenne" in Bild 4.8).

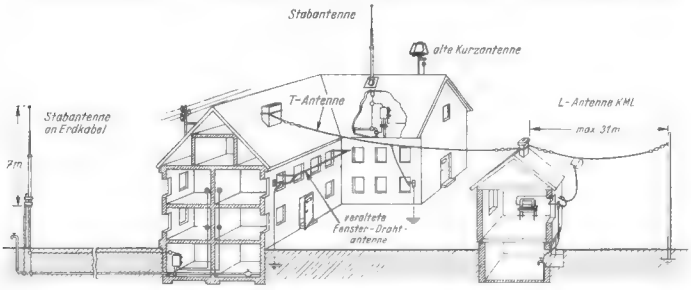


Bild 4.8. Ältere Antennenformen, insbesondere für die klassischen Wellenbereiche

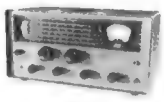
Alle bisher besprochenen Antennenformen waren *offene* Schwingkreise. Die zweite Form entstand erst, nachdem *Braun* (der Erfinder der Elektronenstrahlröhre) im Jahre 1899 den geschlossenen Schwingkreis erfunden und in die „Funk"-Technik eingeführt hatte. Er ist heute als Parallelschwingkreis der am meisten benutzte. Wenn die vom Sender kreisförmig (wie Wasserwellen) sich ausbreitenden *magnetischen* Kraftlinien (siehe spätere Bilder 6.1 und 6.2) die Spule irgend eines Schwingkreises etwa in Richtung ihrer Achse durchdringen, erzeugen sie in ihm Spannungen, die desto höher sind, je genauer die Spulenachse in ihre Richtung fällt. Braun konstruierte daher große quadratische, auf einen Rahmen gespannte Spulen, sog. *Rahmenantennen*, um möglichst viele Kraftlinien zu erfassen. Ihr großer Vorteil war die Richtwirkung: Lag die Ebene des Rahmens in der Richtung zum Sender, so hatte man den stärksten Empfang. Stand sie senkrecht zu dieser Richtung, wurde der Empfang Null. Nachteil der Rahmenantenne war die geringere Empfangsenergie, die sie lieferte. Für eine gewisse Zeit wurde sie auch bei Heimempfängern benutzt, da man mit ihr durch ihre Richtwirkung gegenseitig sich störende Sender besser trennen konnte. Die Ungefügigkeit dieser Antennen, die schwierige Bedienung und der Nachteil, daß sie innerhalb des Hauses auch noch Störungen aufnahmen, hat sie bald wieder verschwinden lassen.

In ganz anderer Ausführung ist dieses Antennenprinzip neuerdings in Heim- und Kofferempfängern wieder aufgetaucht: als *Ferritstabantenne*. Es handelt sich dabei um eine auf die gesuchte Frequenz abstimmbare kleine Schwingkreisspule, die auf einen Ferritstab, einen Spulenkern mit guten magnetischen Eigenschaften, der nur geringe elektrische Verluste verursacht, gewickelt ist. Infolge seiner hohen Permeabilität und seiner Länge werden die magnetischen Kraftlinien in ihm zusammengefaßt und durchdringen so die Spule. Obwohl diese verhältnismäßig kleine Abmessungen besitzt, werden dadurch in ihr Schwingungen von brauchbarer Stärke erzeugt, die in dem nachgeschalteten Verstärker wirkungsvoll verstärkt werden können. In Heimempfängern wird diese Antenne vielfach drehbar gemacht und mit einem Bedienungsknopf verbunden. Dieser gestattet, den Stab in die günstigste Richtung zu bringen, um den gesuchten Sender so stark wie möglich hereinzuholen, etwaige Störungen möglichst auszuschalten. In Koffer- und tragbare Empfänger wird der Ferritstab natürlich fest eingebaut. Hier muß das ganze Gerät gedreht werden. Bedauerlicherweise werden vom Publikum derartige Möglichkeiten meist nicht ausgenutzt.

Im Gegensatz hierzu werden Rahmenantennen im kommerziellen Verkehr zum Teil gerade wegen ihrer Richtwirkung angewandt, nämlich für das Funkpeilverfahren, das besonders in Luft- und Seefahrt eine große Rolle spielt. Die hier verwendeten Empfangsantennen (Peilrahmen genannt) haben meist Ringform und befinden sich in einer (eisenfreien) Metallhülle, welche eine statische Abschirmung darstellt. Dadurch können sie nur vom magnetischen Feld des Senders beeinflußt werden, und ihre Anzeige wird genauer. Man beobachtet dabei das Empfangsminimum, das genauer feststellbar ist, und nimmt meist Elektronenstrahlröhren zur Anzeige zu Hilfe.

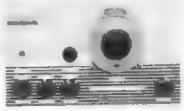
Während die zuerst besprochenen offenen Schwingkreise als Antennen bei allen Empfängern für mehrere Sender in der Regel nicht abgestimmt werden, bildet die Rahmenantenne, gleich welcher Form, fast immer die Induktivität des ersten Kreises im Empfänger, wird also auf die gewünschte Frequenz abgestimmt.

Damit, lieber junger, wissensdurstiger Funkfreund, haben wir unsere vierte Stunde beendet. Sie haben „alles über Antennen" erfahren, und wenn Sie den Lehrstoff gründlich durchgenommen haben, wird es Ihnen nicht schwer fallen, die Prüfungsfragen zu beantworten. Da das Antennen-Kapitel länger ausgefallen ist, als wir angenommen hatten, können wir die Prüfungsfragen für die 4. Stunde – desgl. die für die 3., die ja auch noch ausstehen – erst im nächsten Heft abdrucken. Sie finden sie dann gleich zu Beginn unseres Lehrgangs; auch werden wir für die besten der richtigen Lösungen wieder einige Preise aussetzen. Bitte, gedulden Sie sich bis zum nächsten Heft!



AMATEUR-KW-EMPFÄNGER KS 9
Frequenz-Bereiche:
Band 1: 0,55– 1,6 MHz
Band 2: 1,6 – 4,8 MHz
Band 3: 4,8 –14,5 MHz
Band 4: 10,5 –30 MHz
Bandspreizung für die Amateurbänder, Empfindlichkeit: 1 µV, Trennschärfe: 3,6 kHz/3 dB, Maße: 420 × 215 × 270 mm, 10,2 kg. Rö.: 4 × 6 BA 6, 6 AL 5, 6 BE 6, 12 AT 7, 6 AR 5, 5 Y 3 **498.—**

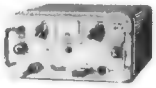
KW-EMPFÄNGER-BAUSATZ KWB 10/80



Frequenz-Bereich	mit Zus.-Spulen
A 3– 5 MHz	D 20–30 MHz
B 6–10 MHz	E 33–55 MHz
C 10–16 MHz	ZF: 455 kHz

Rö.: 6 BE 6, 6 BA 6, 2×6 AV 6, 5 MK 9. **Daten:** BFO, AVC, MVC, Sendeempfangsschalter, Kopfhöreranschluß, Feintrieb **148.—**
Zusatzspulen **19.50**

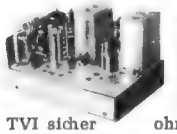
2-m-Funksprechgerät-Bausatz
mit allen benötigten Teilen: 6 × OC 170, 2 × AFY 10, 2 × OC 615, 4 × TF 65, 2 × OC 75, gedr. Platinen für Sender, Empfänger und Modulator, ferner Bandfilter, Meßinstrument, Antenne, Widerstand u. Kondensator. Für das Gehäuse werden zugeschnittene Aluplatten mitgeliefert. Mit ausführlicher Bauanleitung **245.—**
Bauanleitung einzeln **1.50**



QUARZGESTEUERTER UKW-SENDER, 2-m-Amateurband, Input 20 W, CW/AM, Modulation: A + G_2

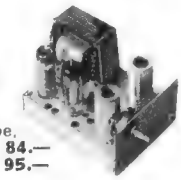
Quarzfrequenz:	Röhren:
8 bzw. 12 MHz	EF 95, EL 95, ECC 91,
Antennenausgang:	RS 1029, EF 86, ECC 83,
60 Ω koaxial	2 × PL 84, Sil.-Gleichrichter

Besonderheiten
Bandfilterkopplung in allen Stufen, eingeb. Ant.-Umsch. m. zusätzl. Umsch.-Kontakt f. Empf. **498.—**

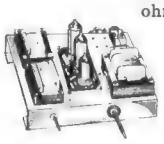


SENDE-BAUSTEIN für UKW
Ausg.-Leistg. 12–15 W
Techn. Daten: Rö. 2 × EF 94, EL 95, RS 1029, **Quarz:** ohne Änderung 6,8 u. 12 MHz, HF-Bandfilter-Kopplung BCI und TVI sicher ohne Rö. **108.50** mit Rö. **126.50**

MODULATOR für vorhergehenden UKW-SENDER



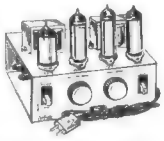
Techn. Daten:
Rö.: EF 86, ECC 83, 2 × EL 84
Sprechleistung: 14 W.
Frequ.-Bereich: 250–3 200 Hz
dadurch gute Sprachwiedergabe,
mit Röhren **84.—**
ohne Röhren **95.—**



STEREO-Hi-Fi-Verstärker-Bausatz, 2×4 W, Rö. 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtl. Teilen, Chassis u. Netzteil u. Verdrahtungsplan **69.50**

Gegentakt-Verstärker-Bausatz
16 W, Rö.: 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltung, kpl., mit sämtlichen Teilen, Chassis, Netzteil und Verdrahtungsplan **79.50**

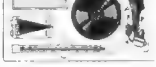
STEREO-VERSTÄRKER-CHASSIS, 2 × 2,5 Watt



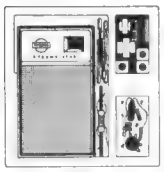
Röhren: 12 AX 7, 35 W 4, 2 × 35 C 5, Frequ.-Bereich: 40 bis 15 000 Hz, kpl. geschaltet **89.50**

HI-FI-STEREO-VERSTÄRKER
in modernem, formschönen Gehäuse, 2 × 2,5 W, umschaltbare Eingänge, betriebsfertig. 12 AX 7, 35 W 4, 2 × 35 C 5, Frequ.-Bereich 40–15 000 Hz **120.—**

2-TRANSISTOR-BAUKASTEN



z. Bau eines REFLEX-Taschenempfängers mit sämtlichen Einzelteilen nebst Zubehör: ausziehbare Antenne, Ohrhörer, Batterie, Tragtasche und Bauplan **19.50**

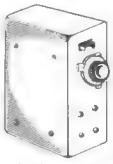


6-TRANSISTOR-BAUKASTEN
zum Bau eines leistungsfähigen Taschensupers mit allen zum Aufbau benötigten Einzelteilen

ZUBEHÖR: wie Ohrhör., Batt., werden mitgeliefert. Mit Bauplan **42.—**

STRAHLUNGS-MESSGERÄT GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER

Meßber. = 0,5, 0 – 50 mr/h, kompl. mit Ledert., Tragr., Ohrhörer, 3 St. DEAC-Batt. **156.—**
Ladegerät **12.50**



UHF-CONVERTER-BAUSATZ
zum Empfang des 2. Programms. **FÜR JEDES FS-GERÄT PASSEND.** Der Bausatz enthält: **TELEFUNKEN-CONVERTER-TUNER** mit Rö EC 88, EC 86, Gehäuse, Trafo, Gleichrichter, Schiebetaste, Feintrieb mit Skala u. v. m. Der Converter kann beliebig aufgestellt oder an der Rückwand des FS-Gerätes befestigt werden. Der Aufbau ist so einfach wie der Bau eines Detektorempfängers.
Mit Bauanleitung **84.50**

TRANSISTOR-VERSTÄRKER TV 5/9 V

Technische Daten:
TRANSISTOREN: OC 304/3, OC 304/2, 2×OC 318
Ausgangsleistung: 3 W an 5 Ω
Frequ.-Ber.: 80 Hz – 20 kHz;
Betr.-Sp.: 9 V **39.—**

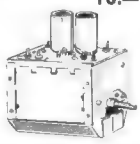
6-TASTEN-SUPER-SPULENSATZ, für Transistoren 3 × kW, 2,5 MHz – 30 MHz, 1 × MW, 530 kHz bis 16 MHz, ZF 455 – 470 kHz mit Schaltbild **22.50**

NORIS-5-TASTEN-KW-SPULENSATZ, für 10–80-m-Band zum Bau eines Converters **42.50**

SPEZIALDREHKO, 2 ×15 pF, hierzu **3.95**

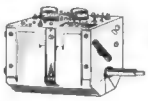
Erweiterungsteil, zum Ausbau als Doppelsuper mit Schaltplan **16.—**

TELEFUNKEN-KANALSCHALTER



für Rö. PCC 88 und PCF 82 zum Umbau in KW-Steuersender oder Spulenrevolver **14.50**

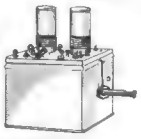
TELEFUNKEN-KANALSCHALTER



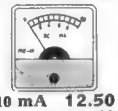
zum Umbau in einen Transistor-KW-DOPPELSUPERSPULEN-SATZ mit genauer Bauanleitung und Wickeldaten **22.50**

passender Drehko, 3 × 12 pF **15.75**

TELEFUNKEN-KANALSCHALTER,



mit Orig.-Rö. PCC 88, PCF 82 und FTZ-Prüfnummer, Bild-ZF 38,9 Ton-ZF 33,4 MHz, zum Umbau nicht störstrahlsicherer FS-Empfänger **36.50**



EINBAUMESSINSTRUMENTE
MOD. 33, Abmessung: 33 × 33 mm

100 µA	15.50	1 mA	12.50
10 mA	12.50	50 mA	12.50
100 mA	12.50	500 mA	12.50
500 mA	12.50	1 A	12.50
10 V	12.50		

Modell 75, Abmessungen 75 × 65 mm

Gleichstrom =		Wechselstrom ~	
100 µA	29.50	100 mA	24.—
1 mA	23.—	500 mA	24.—
10 mA	23.—	1 A	24.—
100 mA	24.—	5 A	24.—
Gleichspannung =		**Wechselspannung ~**	
10 V	24.—	10 V	24.—
100 V	24.—	50 V	24.—
300 V	26.—	250 V	24.—
1 000 V	26.—	500 V	24.—

HF-STROMMESSER
Drehspulmeßinstrument mit Thermoelement für Meßbereich 0–4 A. Innenwiderstand 0,06 Ω, Maße: 90 × 65 × 40 mm, im Gehäuse **7.95**

GRAETZ-UNIV.-VORSCHALT-TRAFO, 300 W, Preßstoffgehäuse, einstellbar auf 110/115/117/127/150/200/220/240 V **29.50**

NETZDROSSEL, 85 mA, 7,7 Hy **3.95**
desgl., 300 mA, 12 Hy **9.95**
desgl., 500 mA, 5 Hy **11.95**

SIEMENS-Netztrafo, 110/220 V, prim., sec. 1 × 300 V, 125 mA, 6,3 V, 4 A **13.80**
dito, sec. 240 V, 65 mA, 6,3 V, 2,5 A **8.90**
dito, sec. 250 V, 90 mA, 6,3 V, 3,5 A **11.50**
dito, sec. 2 × 275 V, 70 mA, 4 V, 0,75 A, 6,3 V, 2,7 A **8.50**
dito, sec. 235 V, 150 mA, 6,3 V, 2,5 A **12.80**

SIEMENS-MESA-TRANSISTOR
für UKW, AF 106 **9.50**

SIEMENS-MESA-TRANSISTOR
für UHF, AF 139 **19.50**

SCHAUB-LORENZ-LAUTSPRECHER-CHASSIS
2 W, 100 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 120–13 000 Hz **6.95**
2 W, 120 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 150–10 000 Hz **6.25**
4 W, 180 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 60–14 000 Hz **9.50**

OVALLAUTSPRECHER
3 W, 95 × 155 mm, Imp. 4,5 Ω, 130–13 000 Hz **7.95**

DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER
TG 5 K, 6 W, Imp. 8 Ω, Masse: 300 mm ⌀, 360 mm lg., Frequ. 420–5 000 Hz **44.50**
L 305, 10 W, Imp. 8 Ω, Maße: 230 × 130 × 215 mm, 350–8 000 Hz **89.50**

RUH – 11/12 W, Imp. 8 Ω, Maße: 280 mm ⌀, 240 mm lg., 250–6 500 Hz **99.50**

NORIS-TRANSISTOR-MEGAFON mit eingeb. Mikrofon u. zusätzl. Handmikrofon. Sprechleistung 6 W, Reichweite 800 m. Bestückung: 4 Transist. Stromversorgung: 4 Monozellen à 1,5 V, Maße: 185 × 330 mm **169.50**

KRISTALL-MIKROFONE

M 28

M 28 – Kristall-Klein-Mikrofon, für Rockaufschlag, hochohmig **8.50**

K 500 C

K500C Kristall-Ständermikrofon Zweizellen-Syst., Rundcharakteristik, für Musik u. Sprache (Tonbandgeräte), mit Kabel, niederohmig **33.—**

St 500 Tischstativ hierzu **13.50**

KM/ST 7058

TM 716 KRISTALLMIKROFON hochohmig, für Sprache, Musik, ausschwenkb. Standbügel, auch für Stativ verwendbar, mit Kabel **15.50**

TM 716

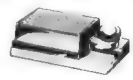
KM/ST 7058 KRISTALL-MIKROFON, mit Schwanenhals für Sprache und Musik **49.—**

AKG D 11/200 DYN.-MIKROFON
niederohmig (200 Ω), mit Sprache – Musik-Schalter und zusätzl. Tastenumschalter (für Relaissteuerung) mit Schnur und Diodenstecker **69.50**

KLEIN-MORSETASTE

besonders geeignet für Mobilstation, 60 × 40 × 40 mm **4.95**

MT 100 Morsetaste, kleine handliche Form. Metallteile versilbert, Grundplatte 80 × 45 mm **4.75**



MT 110 Morsetaste, mit einem Arbeits- und einem Ruhekontakt, geschlossene, schwere Ausführung, Kontakte versilb., Gehäuse Kunststoff schwarz, 130 × 64 mm **12.50**

BUG-MORSETASTE, schwere, solide Ausführung mit verstellbarer Punktgeschw., versilb. Kontakte, Polystrolgehäuse **49.50**

MORSELEHRGANG auf 10 Schallplatten **16.50**

KOPFHÖRER, Imp. 4 000 Ω, mit Gummimuscheln, Gummileitg., vergossene Büschelstecker **8.95**

FEINLÖTKOLBEN, 30 W, 220 V, bes. für Außendienst, Lötkolbenteil ist im Griff eingeschraubt und kann sofort in die Tasche gesteckt werden. Ersatzspitzen und Heizkörper lieferbar **8.95**

SPALTPOL-ASYNCHRON-MOTOREN EM 3
EM 301–1 a, 110/220 V, 2 600 U/min, 1,5 W, 71 × 48 mm, Wellen-⌀ 4,5 mm **7.90**
EM 301–27, 220 V/6,5 V, 2 600 U/min, 1,3 W, 71 × 48 mm, Wellen-⌀ 4,5 mm **7.75**
EM 302–7 c, 220 V, 2 600 U/min, 2,5 W, 71 × 48 mm, Wellen-⌀ 4,5 mm **8.75**
EM 302–10 ab, 220 V/6,5 V, 260 U/min, 2,7 W, 71 × 48 mm, Wellen-⌀ 4,5 mm **8.95**
EM 302–12 c, 220 V, 2 600 U/min, 4,5 W, 71 × 48 mm, Wellen-⌀ 3 mm **9.50**
EM 302–25 a, 110/220 V, 2 600 U/min, 4,5 W, 71 × 48 mm, Wellen-⌀ 4,5 mm **9.75**
EM 303–5 d, 220 V, 2 600 U/min, 14,3 W, 71 × 58 mm, Wellen-⌀ 6 mm **11.50**

TONBAND-PAPST-MOTOR, m. Kondens., 250 V, 20 W, 800 U/min, Außenläufer **29.50**

UNIPERM.-MOTOR, verwendbar 6–12 V **1.75**

SPEZIAL-MOTOR, für Fernbedienung, 220 V, Achsanschluß, 6 mm ⌀, mit Getriebe, ideal für Automatisierung von Sendern und Empfängern, Antennen - Fernabstimm - Geräte, Fernbedienung der 1-kW-PA auf dem Dachboden **4.50**

SONDERANGEBOT – FERNSEHGERÄTE

53 cm **IMPERIAL** Standgerät	448.—
53 cm **GRUNDIG** Standgerät	498.—
53 cm **METZ** Standgerät	498.—
53 cm **GRAETZ** Standgerät	548.—
53 cm **PHILIPS-LEONARDO** Standgerät	598.—
53 cm **IMPERIAL** Rundfk.-Phono-Komb.	998.—
UHF-Teil für 2. Programm, eingebaut	85.—

Auch Ihr Fernsehgerät zeilenfrei mit TELEFUNKEN-TELEKLAR. Durch einfaches Anbringen werden FS-Geräte mit 90°- oder 110°-Bildröhren jeder Größe zeilenfrei
1 St. **5.95** 3 St. à **4.95** 10 St. à **3.95**

PHILIPS-TONBANDGERÄT RK 9
4spur, 9,5 cm Bandgeschw., 13-cm-Spulen **198.—**
Gema-Rechte beachten.

Vers. p. Nachn. und Vers.-Spesen. Teilz., Anz. 10%, Rest 18 Mte. Berufs- und Altersangabe. Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–. Verl. Sie **TEKA-BASTEL - RADIO - FERNSEH - ELEKTRO - GERÄTE - KATALOG!**

TEKA

Abt. F 22

8452 HIRSCHAU/OPF., Ruf 0 96 22/2 24
Versand nur ab Hirschau
8400 REGENSBURG, Ruf 64 38
8500 NÜRNBERG, Ruf 22 12 19
8670 HOF/Saale, Ruf 30 23

Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten

Pflegt Ihre kostbaren Schallplatten und Ihren Fernsehschirm

In jedem guten Fachgeschäft DM 2.80

CIBA Photochemie, Neu-Isenburg

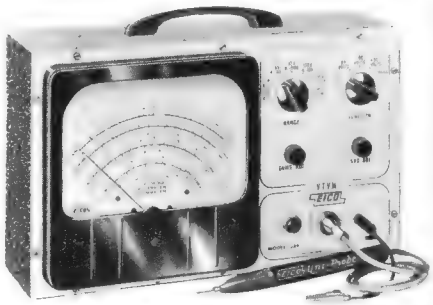
Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten
Anti staticum
Schallplatten

Bewährte EICO Röhrenvoltmeter

PREISGESENKT

EICO Röhrenvoltmeter Modell 221
Bausatz: DM 159.—
betriebsfertig: DM 199.—

EICO Röhrenvoltmeter Modell 232
Bausatz: DM 169.—
betriebsfertig: DM 229.—



EICO Röhrenvoltmeter 249 de Luxe
Bausatz: DM 279.—
betriebsfertig: DM 349.—

TEHAKA Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 17 44, Telex 05-3 509
EICO Alleinvertrieb f. die Bundesrepublik

Mainz sendet. 3 Millionen sind noch ohne

UHF

UHF-Teile für Nachrüstung sind kaum noch erhältlich! Nutzen Sie das: Aus neuester deutscher Fertigung bieten wir an (jetzt mit erweitertem Empfangsbereich bis 900 MHz):

Konvertertuner Typ „UHF 70". Zur Umsetzung in Band I (Kanal 2, 3, 4 wahlw.).
Ein Konvertertuner vereinigt die Vorzüge des Konverters und die des Tuners in sich. Die Montage ist unproblematisch, auch bei älteren Geräten. Schiebetaste und Abschirmkabel, Anpassung und Nachgleich sind überflüssig. Er ist in jedes Gerät einsetzbar.
So gestattet ein Konvertertuner ein schnelles und sauberes Nachrüsten jedes Fernsehgerätes.
Trotzdem erfolgt der Einbau im Innern des Empfängers und das störende Vorsatzgerät entfällt. Insofern ähnelt der Konvertertuner dem gewöhnlichen UHF-Tuner.
„UHF 70" ist komplett einbaufertig. Nur die Kabel sind noch anzulöten. Er besitzt den neuen

UHF-Schnellwähler

Dies ist eine vorwählbare Einrastung für mehrere UHF-Sender. Man findet so leicht und schnell das 2. und das kommende 3. Programm wieder – ohne langes Kurbeln, wie bei Schneckentrieb. Trotz der schalterartigen Programmwahl ist in gewissen Grenzen eine Feinabstimmung am Schnellwähler möglich. Da beim Konverter der VHF-Tuner mitarbeitet, wirkt außerdem die dort angebrachte Feinabstimmung.
Die Gesamtverstärkung von „UHF 70" ist sehr hoch, weil der VHF-Tuner auf UHF mitarbeitet. Die Rauschzahl ist sehr günstig, da die Vorröhre PC 88 (modernste Spanngittertriode) Verwendung findet. Mischoszillator mit PC 86.
Durch diese günstigen Verhältnisse läßt sich schon mit einer VHF-Antenne meistens ein guter UHF-Empfang erzielen, was beim Vorführen bzw. für den Kaufentschluß des Kunden ausschlaggebend ist. Natürlich ist eine spezielle UHF-Antenne immer von Vorteil.

Normaler Tuner Typ „UHF 80" (ZF 38,9 MHz)
Entspricht der allgemein bekannten Ausführung. Als Zubehör ist im Preis enthalten: Schiebetaste, Abschirmleitung (ZF-Spezialkabel), Montageschrauben f. universelle Befestigung, **Antriebsknopf mit UHF-Schnellwähler.**
Ebenfalls neueste deutsche Industriemodelle mit PC 88 + PC 86. Jetzt mit erweitertem Bereich bis 900 MHz.

Konverter Tuner

Preis für Typen „UHF 70" und „UHF 80":
1 Stck. à DM 59.— 10 Stck. à
5 Stck. à DM 56.— 2 Jahre Garantie **DM 53.-**

Musterlieferung: Neuinteressenten können auf Wunsch ein bzw. je ein Musterstück „UHF 70" bzw. „UHF 80" zum Vorzugspreis von DM 53.— (Zehnstückpreis) beziehen. Jeder Musterbesteller hat volles Rückgaberecht binnen 8 Tagen.

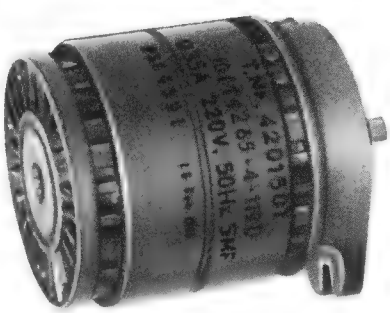
Über 3 Millionen Fernsehgeräte sind in Deutschland noch ohne UHF-Teil. Es gibt kaum noch Nachrüstsätze. Hier bietet sich eine einmalige Chance für Handel und Service! Disponieren Sie vor! Nützen Sie unsere Mengenrabatte! Großhandel und Besteller über 10 Stück bitte Angebot anfordern!

Beachten Sie bitte auch unsere weiteren Angebote in diesem Heft, betreffend unser Universal-UHF-Teil „UHF 88". Dort finden Sie auch unsere Liefer- und Zahlungsbedingungen.

Werkstätte für Elektrophysik, Horst Reichelt Ing., 5 Köln-Sülz 1, Postfach 182, Telefon Köln 42 50 00

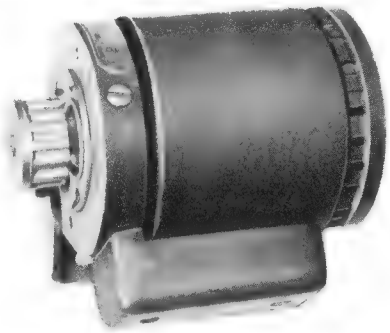
53.-

NADLER bietet an:



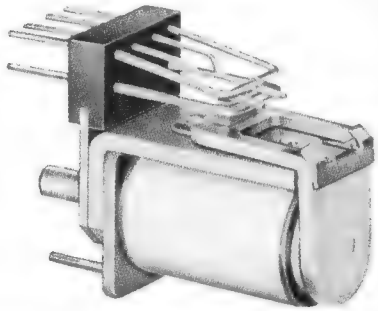
Papst-Außenläufer-Motoren

(Einphasen-Induktionsmotor)
Typ KLM, 220 Volt, 50 Hz, 35 W; 1 350 U/min. Nennmoment: min. 2,5 cm/kg; vakuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ ×123 mm; Achse 8 mm einschl. Befestigungswinkel 24.75
Motor-Kondensator dazu 2.25



Papst-Außenläufer-Motoren

(Rechts- und Linksläufer)
Einphasen-Induktionsmotor, Typ KLRM, 125/220 V, 50 Hz, 30 W; 1 350 U/min. Nennmoment: min. 2,16 cm/kg, vacuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 68 mm ⌀ × 123 mm; Achse 8 mm, einschl. Befestigungswinkel 26.75
Motor-Kondensator dazu 2.25



Miniatur-Relais
Erstklassiges deutsches Markenfabrikat!
Äußerst kleine Abmessungen: 10,5 × 19,5 × 23 mm, Gewicht ca. 14 g. Geringe Ansprechleistung und niedrige Kontaktkapazität durch Drahtfeder-Kontakte. Besonders geeignet für den Einsatz in gedruckte Schaltungen.
Jedes Relais ist mit durchsichtiger Kunststoffkappe staubfrei abgedeckt.

Relais Nr. 211, 740 Ohm, 11...27 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 1 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

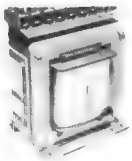
Relais Nr. 201, 420 Ohm, 8...20 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 1 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Relais Nr. 224, 1 800 Ohm, 18...42 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 2 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Relais Nr. 176, 115 Ohm, 4...10 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 2 × UM p. Stck. 4.75 10 Stck. 45.–

Relais Nr. 206, 420 Ohm, 13...20 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 2 × UM, jedoch Federblech-Kontakte p. Stück 4.75 10 Stück 45.–

Ventilatoren-Motoren, 220 V, Wechselstrom, Kurzschlußläufer, vollkommen geräuschlos, mit Flügel (Alu), 35 W, Maße: 55 mm ⌀ × 55 mm, Flügel: ⌀ 160 mm
per Stück 9.95



Netztransformator, erstklassige Ausführung mit Bef.-Winkel und Lüsterklemmen-Anschluß.
prim. 208/220/230/240 Volt
sek. 37 Volt, 0,8 Amp.
Schnitt: EI 85×70 mm DM 7.35

dito, wie vorstehend
jedoch sek. 40 Volt, 0,8 Amp.
Schnitt: EI 85×70 mm DM 7.35

dito, wie vorstehend
jedoch sek. 12 Volt, 0,3 Amp.
33 Volt, 1,5 Amp.
Schnitt: M 85 DM 8.95

HIRSCHMANN-Autoantenne, Typ Auta C 5000, versenkbar, ausziehbar bis 180 cm, Schaftlänge: 50 cm, mit Zuleitung
nur 19.75 10 Stück 180.–

Meßgerätegriffe
hochglanzverchromt
Bügelweite: 65 mm
Material-⌀: 10 mm
einschl. 2 Rosetten 1.–

SAF-MP-Kondensator, Rollform, vollisoliert, 0,5 µF, 500 V–/220 V W. Prüfsp. 750 V–, 18 ⌀ × 45 mm
–.85 10 Stück 7.50

SAF-MP-Motorkondensator,
20 µF, 220 Volt Wechselsp. DB 50 Hz
360 Volt Wechselsp. AB 50 Hz
Rundbecher 45 ⌀ × 170 mm, mit Gewindestutzen und 40 cm Gummi-Anschlußkabel p. Stück 3.95
ab 10 Stück 3.50 ab 100 Stück 3.–

SAF-MP-Kondensator
4 µF, 320 Volt Wechselsp. DB 50 Hz
480 Volt Wechselsp. AB 50 Hz
Rundbecher 40 ⌀ × 80 mm mit Gewindestutzen p. Stück 2.25
ab 10 Stück 2.– ab 100 Stück 1.80

SAF-MP-Kondensator
wie vorstehend, jedoch 5 µF, Rundbecher 45 ⌀ × 80 mm mit Gewindestutzen p. Stück 2.35
ab 10 Stück 2.10 ab 100 Stück 1.90

Jap. Kleinstdrehko, Trolitul, 365 pF mit Skalenscheibe, 25×25×11,5 mm
2.35 10 Stück 21.–

Präzisions-Stufenschalter
3 Ebenen, je 10 Kontakte, hohe Kontaktbelastung, kurzschlußsicherer Abstand der einzelnen Schalterstufen, HF-sicheres Pertinax; Platten-⌀: 25 mm; Länge des Schalters: 60 mm; Achse: 6 mm 4.95

HIRSCHMANN-Prüfspitze
einfache, solide Ausführung, 100 mm Länge, trittfest, blau –.60

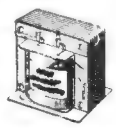
Standard Elektrik Lorenz Lautsprecher

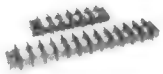
Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 9 500 Gauß, 300...7 000 Hz, Tiefe: 20 mm
p. Stück 2.25
10 Stück 19.75
100 Stück 165.–
Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 70, 800 mW, rund 70 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 8 000 Gauß, 200...9 000 Hz, Tiefe: 24 mm
p. Stück 3.25
10 Stück 29.–
100 Stück 235.–

LORENZ-KONZERT-LAUTSPRECHER
Typ: LP 1725, 6 Watt, 5 Ohm, 17 × 25 cm oval, Ferritmagnet, 9 000 Gauß
p. Stück 8.80
10 Stück 80.–

LORENZ-Ausgangs-Übertrager
6 Watt, prim.: 5 500 Ohm,
sek.: 5 Ohm
dito, prim.: 7 000 Ohm
sek.: 5 Ohm
p. Stück 1.95
10 Stück 17.50
100 Stück 145.–





Klemmleisten
extra stabile Ausführung, Metallteile Messing vernickelt
6polig, 22 × 85 mm
p. Stück –.25 % 20.–
12polig, 22 × 150 mm
p. Stück –.35 % 30.–

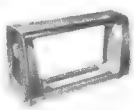
EINMALIGE GELEGENHEIT ! ! !
Schaltdraht (Kupfer), YVUL, 0,8 mm, schwarz, mit Gewebeisolierung, verzinnt
Rolle 250 m nur 7.95

PLEXIGLAS
350 × 152 × 5 mm, glasklar, erstklassig
2.75 10 Stück 25.–
dto., 131 × 100 × 5 mm –.95 10 Stück 8.50

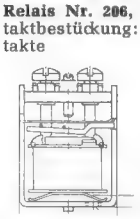
Mikroschalter, in durchsichtigem Plexi-Gehäuse, 6 A/25 V; Maße: 48 × 25 × 17 mm; Betätigungskraft: 30 g
per Stück 1.95 10 Stück 17.–

1pol. Umschalter mit Metallhebel, 2 A/250 V DM –.90

Miniatur-Glimmlampen, Zündspannung 75 V, 0,3 bis 0,5 mA, Vorschaltwiderstand 470 kΩ b. 220 V, 6 mm ⌀; Länge 21 mm, zum Einlöten –.33 10 Stück 2.50

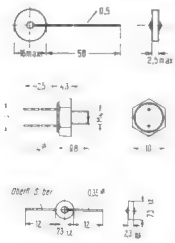


SCHAUB-LORENZ-Tivoli-Gehäuse, Rundfunkgehäuse Nußbaum mittel, hochglanz poliert. Innenmaß: Breite 53 cm, Höhe 30 cm, Tiefe 19,5 cm. Eignet sich auch hervorragend als Zweitlautsprechergehäuse!
per Stück 4.75 10 Stück 41.–



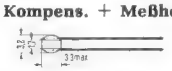
Miniatur-Summer, Fabr. Siemens, Lautstärke (1 m) ca. 75 Phon, Gewicht 21 g. Maße: 13×20×26 mm. (Umbaumöglichkeit als Kleinrelais!) Sehr solide Ausführung! Lieferbar in folgenden Spannungen: 1,5 V = 0,7 W; 3 V = 0,7 W; 24 V = 0,7 W p. Stück DM –.95
10 Stück 8.50 100 Stück 75.–

KOMPENSATIONS-HEISSLEITER
Erstes deutsches Markenfabrikat!



1,5 Ω; 14 mW/grd.;
Maße: 15 ⌀ × 2,4 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50
10 Ω; 30 mW/grd.;
Maße: 10 ⌀ × 9,8 mm
p. Stck. 1.– 10 Stck. 9.–
40 Ω; 8 mW/grd.;
Maße: 8 ⌀ × 2,8 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50
500 Ω; 8 mW/grd.;
Maße: 7,7 ⌀ × 2,5 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50
500 Ω; 10 mW/grd.;
Maße: 8 ⌀ × 2,5 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

Kompens. + Meßheißleiter



40 Ω; 1 mW/grd.;
Maße: 3,2 × 1,7 mm Perle
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

Dynamisches Handmikrofon, erstkl. deutsches Markenfabrikat 200 Ω, Kugelcharakteristik, 50...16 000 Hz, mit Zuleitung und 3pol. Diodenstecker 22.50
NV-Elkos, Fabr. FRAKO, 10 µF, 50/55 V, Alurohr, isoliert, 13 ⌀ × 30 mm –.30 10 Stück 2.70 % 25.–
dto., 500 µF, 65/80 V, Alurohr, isoliert, 25 ⌀ × 40 mm –.75 10 Stück 6.80 % 60.–

Spannungsprüfer in Füllhalterform mit Clip, Schraubenzieher-Klingenbreite 3 mm, 100...380 V
per Stück 1.–

Rohrtrimmer, 3...30 pF, ker. –.30 % 25.–

Morsetaste, einfache stabile Übungstaste 2.95

Halbautomatische Morsetaste (Bugtaste), mit Plexi-Kappe, erstklassige, schwere Ausführung 38.50

Teleskop-Antennen
4stuf., 100 cm lg. } 3.50
5stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung 3.95
7stuf., 100 cm lg. } 4.25

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11
Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.– DM.
Ausland nicht unter 30.– DM.

UKW- u. FS-Antennen

exakt - stabil, zu Hunderttausenden bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer. Fabrikläger an vielen Orten des In- und Auslandes. Bezugsnachweis und Prospekt 6112 gern von

Kompass-Antenne, 35 Kassel, Erzbergerstr. 55/57

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

84 REGENSBURG 7

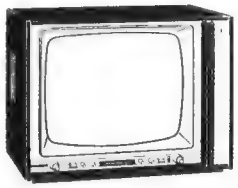
Greflingerstr. 5 · Tel. (0941) 71 58

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

Rundfunk- und Fernsehgeräte zu günstigen Preisen.

Hier ein Beispiel:

Siemens Bildmeister



FT 446	DM 689.—
FT 456	DM 729.—
FT 336	DM 748.—
FT 436	DM 779.—
FT 326	DM 779.—
FT 416	DM 788.—

Bei Abnahme größerer Mengen Preis n. Vereinbarung

Wir liefern ferner nahezu sämtliche Fabrikate Fernseh- u. Rundfunkger., Koffer- u. Autosuper, Phono- u. Tonbandger., Musikschränke, Elektro-Haushaltsgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen, Herde, Wirtschaftsherde, Öfen, Ölöfen, Gasherde usw. **Lieferung ab DM 100.— frei Station!**
Fordern Sie Prospekte an, um unser preiswertes Sortiment kennenzulernen.

NADLER

Achtung!

Für den jungen Bastler!

Transistoren-Experimentier-Sortiment!

TE-KA-DE-Transistoren, II. Wahl
jedes Stück geprüft!

Das Sortiment besteht aus:
● 10 HF-Transistoren ● 10 NF-Transistoren
● 10 Kleinleistungs-Transistoren ● 10 Dioden

Insgesamt 30 Transistoren und 10 Dioden

für nur DM **5.95**

Lieferung solange Vorrat reicht!
Dies ist eine **einmalige** Gelegenheit!

Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten!

NADLER
Radio - Elektronik GmbH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8

RTB

Elektronik-Bauteile Röhren, Antennen Geräte!

J. Blasi jr.
83 Landshut
Postfach 114

Verlangen Sie bitte
Liste A-62/63
und Sonderliste!

NEUER TECHNIK-KATALOG ERSCHIENEN!

Amateurfunk · Radiotechnik · Elektronik · Transistortechnik · Modellbau · Fernsteuerungen · Bausätze fertige Geräte · Bauteile · Röhren Transistoren · Funksprechgeräte Werkzeuge u. v. a. m.

Den interessanten und vielseitigen Katalog (130 Seiten Großformat) erhalten Sie gegen Einsendung einer Schutzgebühr von DM 1.— durch

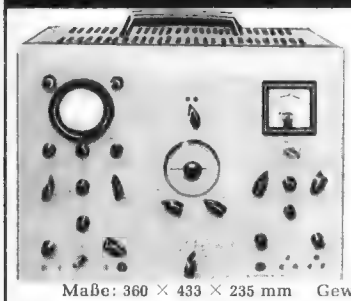
TECHNIK-Versand KG · Abt. K 6 · 28 Bremen 17 · Postfach

GESUCHT WERDEN

RADIO-RÖHREN LD 5

Angeb. unt. Nr. 3028 R an Franzis-Verlag

PRÄZISIONS-MESSGERÄTE!



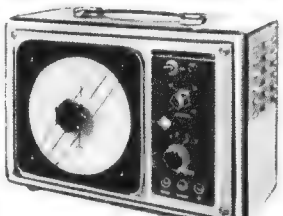
FERNSEH-KUNDENDIENSTGERÄT FSK 2

Ein transportabler Fernseh-Meßplatz mit 20 Röhren und 18 Germaniumdioden. Der Meßplatz enthält: 5 kompl. Meßgeräte: **HF-GENERATOR – WOBBELGENERATOR – MARKENGENERATOR – BILDMUSTERGENERATOR – OSZILLOGRAF**

Zubehör: HF-Tastkopf, HF-Kabel, m. 75 Ω Abschlußwiderstand

Maße: 360 × 433 × 235 mm Gewicht: ca. 18,5 kg

998.-

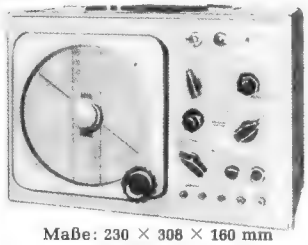


RECHTECKWELLEN-PRÜFGENERATOR RWG 2

Der Prüfgenerator RWG 2 erzeugt im Frequenzbereich von 50 Hz–500 kHz eine Rechteckwelle hoher Konstanz, geringer Anstiegszeit (< 100 ns) u. kleinen Dachabfall (< 2 %). Das Gerät kann zur Prüfung von NF-Verstärkern, FS-Geräten (erzeugt Balkenmuster) u. zum Abgleich von Bandfiltern, eingesetzt werden

Maße: 308 × 213 × 160 mm
Gewicht: ca. 6 kg

248.-

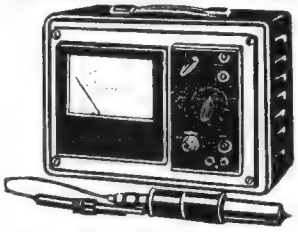


PRÜF-SENDER mit WOBBELEINRICHTUNG PG 2

Der Sender überstreicht den Frequenzbereich v. 0,1–30 MHz in 8 Bereichen. Der Frequenzbereich 435–520 kHz kann gewobbelt werden, maximaler Wobbelhub ± 15 kHz. Eigenmodulation 1 kHz, Fremdmodulation 50 Hz bis 15 kHz möglich. Frequenzmessung 0,1 bis 30 MHz, elektr. Stab. Stromversorgung, 6 Rö., 1 Stabi

Maße: 230 × 308 × 160 mm
Gewicht: ca. 10 kg

298.-



UNIVERSAL-RÖHRENVOLTMETER URV 1

Mit dem URV 1 können Gleich- u. Wechselspannung (Frequenzbereich 0–230 MHz) von 0,1–300 V gemessen werden. Mit HV-Meßkopf sind Messungen bis 25 kV möglich. Widerstandsmessungen von 1 Ω bis 1 000 MΩ

Sonderzubehör:
HV-Tastkopf **24.50**

Maße: 310 × 170 × 215 mm
Gewicht: 6,5 kg

248.-

LEISTUNGSVERSTÄRKER LV 1

Der LV 1 ist als Ergänzungsgerät zum Prüfgenerator PG 2 vorgesehen, kann aber auch für alle anderen HF-Generatoren mit zu kleiner Ausgangsamplitude verwendet werden. Frequ.-Ber. 0,1 bis 30 MHz, HF-Ausgangsleistung ca. 5 Watt, 4 Röhren, 1 Gleichrichter.

198.-

Maße: 230 × 308 × 160 mm Gewicht: ca. 9,5 kg

Zubehör: 1 Meßkabel

MESSGERÄTE für Dezimeter-TECHNIK
REAKTANZLEITUNG für Frequenz-Bereiche von 500–3 750 MHz, mit hoher Meßgenauigkeit — **Preis auf Anfrage**

ABSORPTIONSFREQUENZMESSER AFM 1, mit Topfkreis, Frequenz-Bereich 300–1 000 MHz — **Preis auf Anfrage**

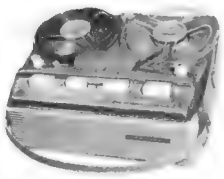
MESS-SENDER EMS 563, Frequenz-Bereich 1 590–1 910 MHz, mit kontinuierlicher, einstellbarer UHF-Spannung — **Preis auf Anfrage**

Fordern Sie ausführliche Listen an.

WERNER CONRAD · 8452 HIRSCHAU/OPF. · Abt. F 22
RUF 09622/222-224 · FERNSCHREIBER 06-3805

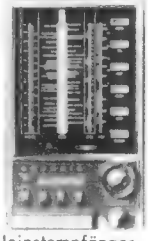
PHILIPS-Tonbandgerät RK 9
Vierspur-Tonkopf, Bandgeschw. 9,5 cm/sec, bis zu 13 cm Spulen max. Spieldauer 4 Std., großer Lautsprecher mit 16,5 cm Durchm., Aussteuerungsanzeiger d. magischen Strich, Abmessungen 340 x 120 x 245 mm, Betriebsspannung 220 V ~, Leistungsaufnahme 25 Watt **DM 198.—**
Anzahlung DM 20.— und 10 Monatsraten à DM 19.—

PHILIPS-Tonbandgerät RK 14



Vierspurgerät, Bandgeschwind. 9,5 cm/sec, 18 cm Spulen, max. Spieldauer 8 Std., Tricktaste, Mischpult, Frequenzumfang 50 bis 14 000 Hz, 2,5-W-Endstufe, Leistungsaufnahme 60 W, Gehäuse aus schlagfestem Polystyrol, zweifarbig grau.
Abmessungen 350 x 300 x 170 mm, Gewicht 8 kg. **DM 298.—**
Anzahlung DM 29.— und 10 Monatsraten à DM 29.—

GRUNDIG-HF-Baustein HF 1



Durch die vertikale Anordnung der Stationsskala und der Bereichstasten konnten die Ausmaße der Frontplatte auf 186 x 311 mm begrenzt werden. 4 Wellenbereiche UKW, Kurz, Mittel, Lang — 6 + 1 AM—/10 FM-Kreise — 5 Röhren + 2 Dioden **DM 198.—**
Anzahlung DM 20.—
10 Monatsraten à DM 19.—

PHILIPS-Taschenempfänger L 1 X 15 T

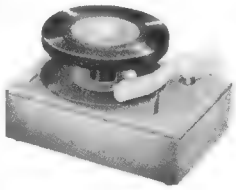
Der Kleinstempfänger für den KW-Amateur! 2 KW-Bereiche, 7,3 bis 3 MHz u. 22—9,5 MHz und 1 MW-Bereich 1605—525 kHz, 5 Kreise, 6 Transistoren, 6 V = 4 Mignon-Zellen, Abmessungen 175 x 106 x 44 mm. **DM 99.—**
Batterie DM 2.20
Anzahlung mit Batterie DM 12.20
und 10 Monatsraten à DM 9.50

PHILIPS-Plattenspieler-Chassis

in Stereo-Ausführung, mit Tonkopf AG 3306. Dieses Gerät spielt u. wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller Durchmesser und Geschwindigkeiten, mono und stereo. Einfache Bedienung durch Start-Stop-Taste. Aufsetzmechanik für Einzelspiel. Abmessungen 350 x 305 mm, über Werkboden 120 mm, unter Werkboden 60 m **DM 79.—**
Anzahlung DM 14.— und 10 Monatsraten à DM 7.—

PHILIPS-Plattenspieler-Chassis SC 10 in Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3302
Dieses Gerät ist zum Abspielen von Platten aller Durchmesser und Geschwindigkeiten, mono und stereo, geeignet. Automatische Endabschaltung, automatisch entkuppeltes Zwischenrad, versenkbarer Bobby für M-45-Platten. Abmessungen: 310 x 230 mm
über Werkboden: 60 mm
unter Werkboden: 60 mm **nur DM 49.—**
Anzahlung DM 9.—, 5 Monatsraten à DM 8.30

HARTING-Wechsler 45 T



Spielt und wechselt selbständig bis zu 12 Platten 17 cm mit 45 U/min. Einknopfbedienung — Kristallsystem Abmessungen 265 x 180 x 170 mm. **DM 59.—**
Anzahlung DM 9.—
10 Monatsraten à DM 5.30

Sämtliche Geräte sind originalverpackt, 6 Monate Garantie.

Völkner

Radio- und Elektrohandlung

33 BRAUNSCHWEIG

Ernst-Amme-Str. 11, Fernruf 2 13 32, 2 95 01

NADLER

bietet an:

TE-KA-DE-Transistoren, garantiert I. Wahl

Typ	Leistung	Vergleich	p.	ab 10 St.	ab 100 St.
NF-Transistoren					
GFT 22	70 mW	OC 74	—.75	—.70	—.65
Hochfrequenz-Transistoren					
HF 1	bis 5 MHz		—.65	—.60	—.50
HF 2	bis 4 MHz		—.60	—.55	—.50
GFT 44	bis 15 MHz	OC 44	1.10	1.—	—.90
GFT 43	bis 60 MHz	OC 170	1.45	1.30	1.15
Schalttransistoren					
GFT 31/30 Volt	175 mW	OC 76	1.45	1.30	1.15
GFT 31/60 Volt	175 mW	OC 76	1.85	1.65	1.50

Alle Schalttransistoren werden mit Kühlschelle geliefert!

Leistungs-Transistoren					
GFT 3108/20 Volt	8 W	OC 16	1.75	1.60	1.45
GFT 3108/40 Volt	8 W	OD 603/50	2.50	2.25	2.—
Kleinleistungs-Transistoren					
GFT 26	300 mW/Verst. 45fach	AC 106	1.—	—.90	—.80
GFT 27	300 mW/Verst. 60fach	AC 106	1.10	1.—	—.90
GFT 29	300 mW/Verst. 100fach	AC 106	1.20	1.10	1.—
GFT 32	175 mW	OC 602 spez.	1.—	—.90	—.80
GFT 34	175 mW	OC 604 spez.	1.—	—.90	—.80
SIEMENS-Leistungs-Transistoren					
TF 66	ähnlich 100 mW		—.90	—.80	—.70
TF 78	ähnlich 1,2 W		1.45	1.30	1.15
AD 133 ähnl. 30 Watt			2.25	2.—	1.80
VALVO-Schalttransistoren, garantiert I. Wahl!					
OC 77	350 mW m. Kühlschelle		1.95	1.75	1.50
Telefunken-HF-Transistoren, garantiert I. Wahl!					
AF 101	bis 9 MHz		1.10	1.—	—.90

UKW-HF-Leistungstransistoren

AFY 14 = AFZ 10
ähnl. jetzt 200 mW 4.95 10 Stück 44.50

ALZ 10
ähnl., 500 mW 7.95 10 Stück 71.50

TE-KA-DE-Allzweck-Germanium-Dioden —.20 —.18 —.15

SIEMENS-HF-DIODEN, wie RL 32, OA 79 —.25 —.20 —.18

Telefunken-Zenerdiode
OA 126/6 ähnl. (6 Volt) 1.95
10 Stück 17.50

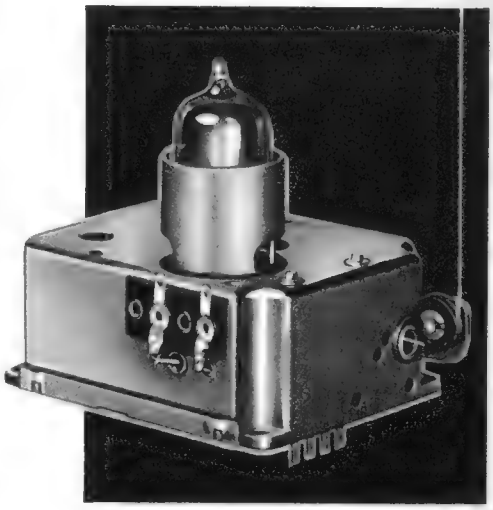
ECO-Flächendiode (Siliziumdiode) Typ 9060
Spitzenstr. 1 Amp.; Dauerstr. 0,1 Amp.
Sperrspannung 100 Volt —.50 —.45 —.40

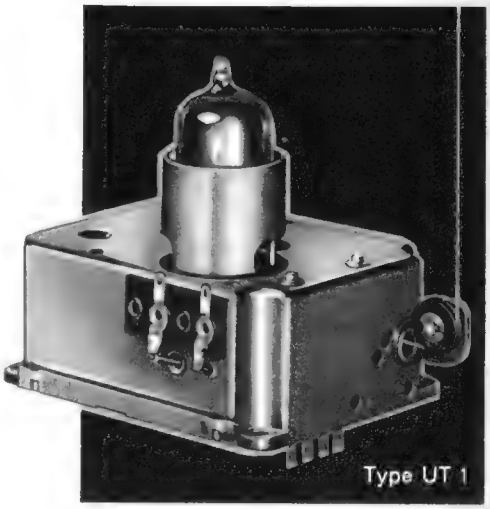
NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon: 44 80 18, Vorwahl 0511
Fach 20728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.— DM.
Ausland nicht unter 30.— DM.

einbaufertig für Ihre UKW-Geräte





UKW-Variometer-Tuner

- für Multiplex-FM-Stereo ausgelegt
- Frequenzbereich: 87 bis 104 MHz
- Verstärkung 56 db
- ZF-Festigkeit 76 db
- Strahlungssicher

für Industrie und Export

GÖRLER

Julius Karl Görler
Vertrieb
68 Mannheim-Rheinau
Postfach 5
Telefon (06202) Schwetzingen 3914
Fernschreiber 04-66317 Görler Brühl

HF 3/II. 63

Gutes Werkzeug ist unentbehrlich . . .

Neuheit — **Für Service und Auto**

Taschenlampen-Schraubenziehersatz Sunrise

Elegante Lampenhülse mit Kunststoff-Lichtkappe, in die 4 verschiedene Klingen eingesteckt werden können: Je 1 x 4 u. 6 mm Klingenbreite, sowie 2 Kreuzschlitzdreher. Stabile Ausführung.

Mit Kunststoff-Roll-Etui ohne Batterie **4,95**

2 Baby-Zellen Stück **—,40**

Schraubenziehersätze in erstklassiger Verarbeitung, mit gelbem Plastikheft (5000 V-Isolation), zu äußersten Preisen:

Servicesatz mit 6 stabilen Schraubenziehern, Klingenbreiten von 2 - 5 mm, in verschiedenen Längen, einschl. Kreuzschlitzdreher **3,95**

Werkstattsatz mit Wandhalter aus Blech. 6 schwere Schraubenzieher mit Klingenbreiten von 6 - 10 mm, einschl. Kreuzschlitzdreher **8,45**

Stanzwerkzeuge für Handbetrieb

Lochstanzer 110 E, Satz mit 5 verschiedenen Stanzen für 16/18/20/25 u. 30 mm - Löcher, einschließlich Reibahle, in elegantem Plastiketui, sonst wie Abb. **25,—**

Quadratstanzer 110 D, Satz mit drei verschiedenen Stanzen für 14 x 14, 16 x 16 und 26 x 26 mm - Löcher, kompl. in stabiler Holzkassette (Abb.) **31,—**

Rekordlocher in der bekannten Ausführung zu Listenpreisen

Prüfschnursatz für Service u. Werkstatt

2 Meßleitungen, Bananenstecker, Prüfspitzen, je 1 Paar isol. Krokoklemmen und blanke Kabelschuhe, Übergangsstücke von 4 mm Ban-Steckern auf amerikanische Meßgerätebuchsen **4,95**

Lötkolben „Fern-Spezial" 220 V 60 W, moderne Bauform **7,50**

„Fern-Kontakt" für Feinlötungen 220 V 30 W. Nur 75 Gramm **9,95**

Aus unserer großen Auswahl besonders zu empfehlen:

Meßinstrumenten-Preise einschl. Lizenz, Prüfschnüre und Batterien

200 H (Testmaster) 20 000 Ω/V
V=5/25/50/250/500 V/2,5 kV
V~10/50/100/500/1000 V
A/50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 6 KΩ/6 MΩ
C 10 - 1000 pf/1000 pf-0,1µF.
dB — 20 bis +22
54,50

TK 90/20.000 Ω/V
V~ 10/50/250/500/1000 V
A=50 µA/2,5/25/250 mA
Ω 5/50/500 KΩ/5 MΩ
dB — 20~+ 5 dB
+ 5 dB ~+22 dB
78,70

TL 10/2000 Ω/V
V~ 10/50/250/500/1000 V
A= 0 — 250 µA/25/500 mA
Ω 0 — 2 KΩ/200 KΩ/2 MΩ
dB — 20 bis +36 (2 Ber.)
C 250 pf/0,3 µF Hy 1000
49,50

TK 20 A/1000 Ω/V
V~ 15/150/1000 V
A= 0 — 150 mA
Ω 0 — 100 KΩ
26,95

Röhrenvoltmeter PV-202
V~ 1,5/5/15/50/150/500/1500V (= mit Tastkopf bis 30 000 V)
Ω 1 Ω bis 1000 MΩ
in 7 Ber. **188,—**
HV- und HF-Tastköpfe je **35,—**

Röhrenvoltmeter VT-19
Daten wie links, jedoch zusätzlich dB: — 20 bis + 66 dB (0 dB, 1 mW bei 600 Ω)
199,—
HV- und HF-Tastköpfe je **35,—**

Hände frei beim Telefonieren

Transistorisierte Telefonverstärker

Tischmodell mit getrenntem Lautsprecher (1,75 m Schnur), große Lautstärke, automatische Abschaltung, eingebauter Adapter. Gehäuse elfenbeinfarben, 25 x 10 cm mit Batt. **79,50**

Tischmodell in Form eines Transistorgerätes mit eingebautem Lautsprecher, in Geschenkkassette. Elfenbeinfarbenes Gehäuse 100 x 65 x 30 mm Einschließlich Adapter, TU 3/F o. Batterie **69,50**

Tischmodelle in Pultform (12 x 13,5 cm) m. Kennlampe ℧. Adapter:

A) für galvanischen oder induktiven Anschluß (bitte angeben) **95,—**

B) für galvanischen und induktiven Anschluß **115,—**

Haustelefon-Anlagen

2 komplette Tischapparate, einschließlich Leitung und Anschlußsteckern. Leichte Ausführung, elfenbein ohne Batterie, Type 101 **29,50**

dto. für gehobene Ansprüche, elfenbein oder grau, mit Leitung ohne Batterie, Type 100 **45,—**

Schwere Ausführung, auch gewerblich verwendbar, als Tisch- oder Wandgeräte zu benutzen, ohne Leitung und Batterie, Type AB **58,80**

Feldtelefone Stück **38,—**

dto. mit Transistorverstärker **63,—**

Prospekt anfordern

Für den KW-Amateur

MIDLAND Handfunksprechgerät

28,5 MHz, 10 Transistoren. Einschließlich eleganter Ledertasche und Ohrhörer (Abb. ähnlich TG 103-A) ohne Batterie 1 Stück **149,—**

Zur Kühlung wärmeerzeugender Geräte (z. B. Sender): **Tangential-Lüfter,** anschlußfertig, mit 220 V-Motor. Ges.-Einbaumaß 240 x 85 mm, Lüftungsöffnung 185 x 40 mm. Einfache Montage durch 2 Winkel **22,50**

Walkie-Talkie

Klein Sende-Empfänger 27 MHz:

Mit 4 Transistoren, Reichweite b. Sicht ca. 800 m, betriebsfertiger Satz (2 Stück) ohne Batterie **210,—**

Mit 9 Transistoren u. Zweifach-Quarzsteuerung, Reichweite b. Sicht ca. 3000 m, mit eingeb. Mittelwellensuper, einschl. Lederetui für Gerät und zusätzliche Ohrhörer. Betriebsfertiger Satz (2 Stück) ohne Batterie **398,—**

Mit 10 Transistoren, ohne Mittelwellenteil u. Ohrhörer, sonst wie vor, in kommerzieller Ausführung im Metallgehäuse für starke Beanspruchung. Einschl. stabiler Ledertasche mit Tragriemen, Satz (2 Stück) o. Batterie **463,50**

Bei den obigen Geräten ist der Betrieb in der deutschen Bundesrepublik nicht zugelassen, jedoch in den meisten anderen Ländern.

Mit FTZ-Nr. K 388/62

Zugel. Funksprechanlage für Behörden, Verbände, Vereine, Handel, Gewerbe, Polizei, Feuerwehr, Zoll, DRK, THW, DLRG. u. a.

Für alle Gruppen Lieferung ab Lager:

Type TG 103 - A

11 Transistoren, Reichweite bei freier Sicht bis 4 km, auf dem Wasser entsprechend mehr. Ohne Batterie und Zubehör Satz (2 Stück) **598,—**

Ausführlicher Sonderprospekt kostenlos

Hi-Fi-Mischverstärker (Gegentakt) mit Höhen- und Tiefenregelung

7 Watt, 220 V / 70 W.
Frequenzbereich: 40 - 20 000 Hz.
Ausgangs-Impedanz 4/8/16 Ω;
2 Phono-Eingänge (Dyn. u. Kristall)
2 Hochohmige Mikrofoneingänge je 50 KΩ.
Röhren: 2 x ECC 83, EF 84, 2 x ECL 82, EZ 81
Maße 304 x 188 x 112 mm
Modell JAM 7 **162.50**

20 Watt, 220 V / 120 W.
Frequenzbereich 30 - 20000 Hz, Verzerrung < 1 %. Ausgangs-Impedanz 4/8/16/500 Ω. 2 hochohmige Mikrofoneingänge je 50 KΩ. Phono-Eingang hochohmig.
Röhren: 3 x 12 AX 7 (ECC 83), 2 x 7189, 6 CA 4 (EZ 81).
Maße: 360 x 265 x 115 mm
Modell JAM 20 **252,10**

30 Watt, 220 V / 152 W.
Frequenzbereich u. Verzerrung wie vor. Ausgangsimpedanz u. Eingänge wie vor.
Röhren: 2 x 6 CA 7 (EL 34), 6 BL 8 (ECF 80), 6 AQ 8 (ECC 85), 12 AX 7 (ECC 83), 5 AR 4 (GZ 34).
Maße: 360 x 265 x 135 mm
Modell JAM 30 **296,80**

Mikrofonvorverstärker, transistorisiert, im Pultgehäuse 105 x 74 x 42 mm Betriebsfertig, einschließlich Batterie,
Modell MV 002 F **32,50**
Auch als Bausatz, lieferbar kompl. mit gedruckter Schaltung MV 002 B **24,—**

Für Rundfunk-, Phono-, Sprechanlagen: **Gegentakt NF-Verstärker** mit 4 Transistoren, Leistung 700 mW. Einbautype, Maße 108 x 55 mm, Höhe 40 mm, mit L-Regler u. Tonblende, einschließlich Knöpfen, Type TP 4 **39,95**

dto. ohne Regler:
Mit 2 x OC 304 / 2 x OC 318
Ausg. Leistg. 1,4 Watt bei 6 Volt
Type TV 5/6 **29,—**
Ausg. Leistg. 3 Watt bei 9 Volt
Type TV 5/9 **31,—**
Maße: 75 x 55 x 30 mm

Druckkammer-Lautsprecher / Megaphone

PS-5 Druckkammer-Lautsprecher im Stahlblechgehäuse. 5 Watt, 8 Ω. Frequ.-Ber. 450-6500 Hz. Maße 150 x 160 mm. Mit U-Bügel **41,50**

SC - 10 F Druckkammer-Lautsprecher in schlagfestem Kunststoffgehäuse. 10 Watt, 8 Ω bei 320 Hz Frequenz-Bereich 420 - 5000 Hz. Maße: 212 mm lang, Öffnung 135 x 216 mm. **91,—**

Geloso-Megaphon, Reichweite ca. 500 m, mit abnehmbarem Mikrofon Mit 2 Vorstufen- und 2 Leistungstransistoren.
ohne Batterie **270,—**

ER - 304, Reichweite ca. 300 m, mit Leistungs-Transistor, klein und leicht.
ohne Batterie **128,—**

EM - 407 Reichweite ca 150 m, o. Transistoren sonst wie vor **78,—**

Sonderprospekt kostenlos

Das bisher umfassendste Programm auf diesem Gebiet:

Hauptkatalog 1964

650 Seiten **2000 Abbildungen**
in 8 Gruppen farbig unterteilt, Plastikumschlag

Elektronische Bauteile Meßgeräte

für INDUSTRIE INSTITUTE AMATEURE

Schutzgebühr **5,—**
Bei Voreinsendung auf unser Postscheckkonto Essen 6411 **5,80**
Bei Nachnahme **6,50**
Ausland (nur Voreinsendung) **7,—**

Der Katalog enthält außer dem normalen Bauteileprogramm Fernsteueranlagen und Fachliteratur, **zahlreiche Sonderangebote an in- und ausländischen Meßgeräten, Röhren, Transistoren, KW-Teilen u. a. m.**

Radio FERN ELEKTRONIK
43 ESSEN
Kettwiger Straße 56

Transistor - Bauheft

Voreinsendung 1,75 (Ausland 1,90)

Fernsteuer - Liste

(im Katalog enthalten) Voreinsendung —,95

Kostenlos (im Katalog enthalten).

KW- und Quarzliste, Transistor- und Röhrenpreisliste, Meßgeräte und Fachliteratur.

Ihr Transistorgerät als Heimempfänger

Netzanschluß 220 V für Geräte mit 9 Volt-Normbatterie, auch zum Auffrischen der Batterie geeignet (Abb.). „Lamina" **16,50**

Für Transistorgeräte größerer Leistung (auch als Telefon-Speisegerät verwendbar), Maße 106 x 74 x 45 mm **19,95**

„Dynamic" bzw. „Global" aufladbare Blei-Akku in Form einer 9 V-Normbatterie einschließlich Ladegerät 220 Volt **14,50**
Ersatz-Akku **5,70**

Für den KW-Amateur

200 Watt-Sender:

Collins TX ART-13, V.F.O. 2-18 Mc PA. 813 (200 W). Betriebsarten: A 1, A 2 und A 3 Ufb condx ohne Netzteil **298,—**

JR-101 Empfänger mit hoher Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, Sende-Empfangsschalter, Q-multiplier, Linearskala, gespreizten Amateurbändern, Empfangsmöglichkeit für SSB.

Bausatz **419,—**
Fertig geschaltet **475,—**

Sensationspreis für Grid-Dipper

Lafayette TE 18, 8 Bereiche von 0,36-220 MHz
Auch als Feldstärkemesser verwendbar.
Mit 8 farbigen Steckspulen **135,—**

Grundig Grid-Dipper
Typen 701 und 709 ab Lager **220,—**

Sinus- und Rechteck NF - Generator TE 22

Frequenzgenauigkeit ± 5 %
Frequenzbereich Sinuskurve 20 - 200.000 Hz in 4 Bereichen, Rechteckkurve 20 - 25.000 Hz
Ausgangsspannung Sinus und Rechteck 7 V
Ausgangsimpedanz 0 - 5.000 Ω
Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4
Gehäuse grau 265x185x140 mm
175,—

Signalgenerator TE 20 grauer Kräusellack, Ledertragegriff

in elegantem Gehäuse, mit Präzisionsskala u. Feintrieb 6 Bereiche: 120 - 320 kHz, 320 kHz - 1 MHz, 1 - 3,4 MHz, 3,2 - 11 MHz, 11 - 38 MHz, 36 - 130 MHz (auf deren Harmonischen 130 - 260 MHz)
Frequenzgenauigkeit ± 1 %
Röhren:
12 BH 7 A, 6 AR 5, Selen
Maße: 265 x 185 x 140 mm
155,—

RC - Meßbrücke TE - 46

mit mag. Auge.
Überlappende Bereiche:
Kapazitätsbereich 10 pf — 2000 µF 4-fach unterteilt
Widerstandsbereich 2 Ω — 200 MΩ 4-fach unterteilt **245,—**

Nach wie vor ab Lager lieferbar

Preisgünstige Importinstrumente

mit tranparentem Plexiglasflansch

Preise einschl. Lizenzgebühren

Gehäuse ∅ Flansch	MR 1 P 27 32 x 32	MR 2 P 37 42 x 42	MR 3 P 70 86 x 78	MR 4 P 70 100x120	P 40 60 105x82
50 µA	—	23,10	34,—	37,25	39,—
50-0-50 µA	—	23,10	34,—	—	33,15
100 µA	18,20	20,95	29,70	32,70	33,15
100-0-100 µA	—	20,95	29,70	—	30,30
200 µA	15,40	—	—	—	30,30
500 µA	15,40	—	23,60	—	27,30
1 mA	13,20	17,—	20,50	25,40	—
10 mA	14,75	17,—	20,50	—	—
50 mA	—	17,—	—	—	—

Signalgenerator J - 278 MC **148,50**

Frequenzbereich: 115-330 kHz, 330 kHz-1 MHz, 1,1 MHz - 3,3 MHz, 3,3 MHz - 11 MHz, 11 MHz - 39 MHz, 39 MHz - 135 MHz, 120 MHz - 270 MHz

Röhrenbestückung: 12 BA 7/12 BD 6
Weitere technische Daten auf Anfrage.

Zwergoszillograph

mit DG 3-12 A (30 mm Schirm∅)

Y-Verstärker:
Frequ.-Ber. 2 Hz-600 kHz
Ablenkfaktor 200 mV-100 V/cm
Eingangs-Impedanz 1 MΩ 25 pf

Zeitablenkung:
Frequ.-Ber. 10 Hz- 25 kHz
Grobreg. in 5 Stufen
Feinreg. 1 : 5 innerh. jed. Stufe.
Rücklauf-Verdunkelung
Maße: 102 x 144 x 180 mm / 2,4 kg
betriebsfertig **298,—**

r a a c o - Klarsicht - Magazine

Ordnung durch sichtbare Lagerung Ihrer wertvollen Kleinteile!
Das ganze raaco-Programm ab Lager lieferbar. Magazine ab **22,—**
Ausführlicher Sonderprospekt kostenlos.

Aus unserem weiteren Programm:
Sortimenten-Kästen aus Plastik

Alle Typen mit Deckel. Gesamthöhe 35 — 40 mm. Größe 110 x 185 mm, ohne Facheinteilung (U 39 b) **2,30**
mit 6 Fächern (U 39 a) **2,70**
mit 17 Fächern (U 39) **2,80**
Größe 140 x 290 mm, mit 9 Fächern **5,55**
Größe 230 x 290 mm, mit 8 Fächern **8,50**
mit 22 Fächern **8,50**

Sortimente zu äußerst günstigen Preisen

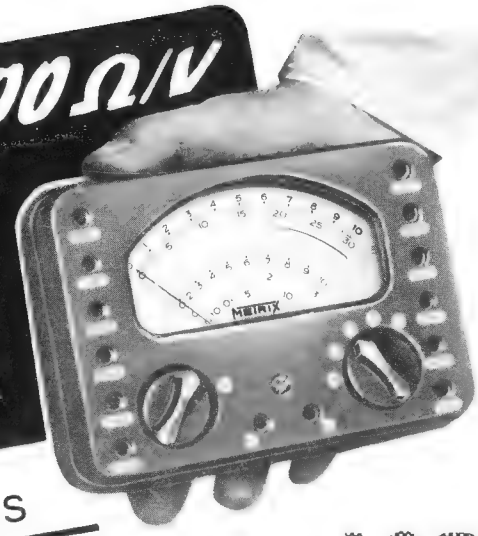
30 NV-Roll-Elkos von 2 µF — 2 x 1000 µF, im Plastik-Kasten 110 x 185 mm **9,95**
50 Kondensatoren (Papier- und Tauchwickel) von 250 pf — 1 µF im Plastik-Kasten 110 x 185 mm **9,50**
50 Lötösenleisten, mit versilberten Ösen, sortiert **2,95**
50 Schichtwiderstände 0,25 / 0,5 / 1 Watt (meist mit axialem Anschluß), sortiert **2,95**
Der große Schlager: 170 Schicht- und Drahtwiderstände von 5 Ω — 5 MΩ in verschiedenen Belastbarkeiten, im Plastik-Kasten 140 x 290 mm, sortiert **19,95***
* Mengennachlaß ab 5 Satz

RADIO FERN ELEKTRONIK

43 ESSEN Kettwiger Straße 56 · Sammelruf 20391 · Postscheckkonto Essen 6411 · Nachnahmeversand

20.000 Ω/V

IN DER HAND ... ... und ... IN DER TASCHE ...



NEUES

MULTIMETER 462

GERINGE ABMESSUNGEN ● UNIVERSELLE ANWENDUNG

EMPFINDLICHKEIT : 20 000 Ω/V = und ∼.

MESSBEREICHE : Spannungen : 1,5 = 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V = und ∼.

Ströme : 100 μA = 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A - 5 A = und ∼

Widerstände : 5 Ω bis 10 MΩ in 3 Bereichen.

★ ZAHLREICHES ZUBEHÖR AUF SONDERBESTELUNG

● *SKALEN MIT DIREKTER ABLESUNG - UNVERWÜSTLICHKEIT : Drehspulinstrument gegen Stösse und elektrische Überlastung geschützt.*

Cie Gle DE MÉTROLOGIE — ANNECY - Postfach 30 - FRANKREICH

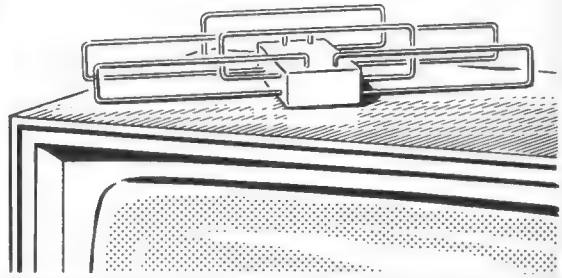
METRIX

GERINGE ABMESSUNGEN - UNIVERSELLE ANWENDUNG

KATHREIN

Fernseh-Zimmerantenne

TELIX



Die KATHREIN-Fernseh-Zimmerantenne „TELIX" mit ihrer klaren und neuzeitlichen Form wird auch Ihnen und Ihren Kunden gefallen. Die „TELIX" empfängt das erste und zweite, aber auch das später hinzukommende dritte Programm.

Die KATHREIN-„TELIX" wird in den Ausführungen „Gold", „Mattnickel" und „Schwarz" geliefert.

F 0081063

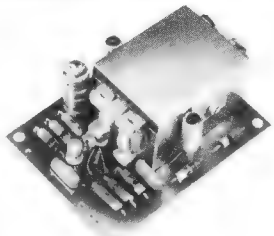
A. KATHREIN ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen u. Blitzschutzapparate

Transistorverstärker TV 5/6 V

Der Transistorverstärker dient als NF-Verstärker für Rundfunk- und Phonogeräte oder Sprechanlagen. Er zeichnet sich durch die relativ hohe Ausgangsleistung aus und hat auch bei kleinstem Eingangssignal einen außerordentlich niedrigen Klirrfaktor. Durch eine verhältnismäßig hochohmige Eingangsimpedanz wird eine günstige Anpassung für piezo-elektrische Wandler, z. B. Kristall-Tonabnehmersysteme u. Kristall-Mikrofone, erzielt.

Netto 29.– DM



Technische Daten:

Abmessungen:	75x55x30 mm
Gewicht:	170 g
Transistorbestückung:	OC 304/3; OC 304/2; 2 x OC 318
Betriebsspannung:	6 V
Ausgangsleistung bei 1000 Hz; K = 10 %:	1,4 W
Eingangsempfindlichkeit bei Sinus-Vollaussteuerung:	200 mV
Stromaufnahme bei Sinus-Vollaussteuerung:	ca. 350 mA
Eingangsimpedanz:	150 kΩ
Ausgangsimpedanz:	5 Ω
Frequenzbereich:	80 Hz...20 kHz
Temperaturbeständigkeit:	bis max. 55°C

Völkner

Radio- und Elektro-Handlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11 · Fernruf 21332

PICO 30 TS

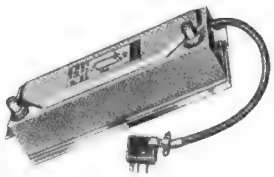
(top system)

löst auch Ihre Feinlötprobleme –

einfach, ohne Thermoregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9 000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein zielsicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zundern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!

LÖTRING

LÖTRING Abt. 1/17, Berlin 12, Windscheidstr. 18



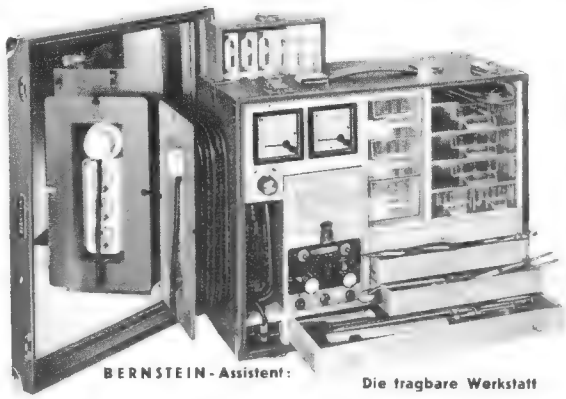
Geloso-70 cm-Nuvistor-Konverter 4/163

modernster Konzeption

Empfangsbereich	432 . . . 436 MHz (70 cm Amateurband)
Eingangswiderstand	50 Ω
Rauschfaktor	3-4 db
Gesamtverstärkung	40 db
Ausgangsbereich	26 . . . 30 MHz
Ausgangswiderstand	50 Ω
Bestückung:	4 Nuvistoren 6 CW 4 1 Germaniumtransistor

S. p. A. GELOSO Mailand

Gen.-Vertretung Erwin Scheicher, 8 München 59, Brünnsteinstr. 12



BERNSTEIN-Assistent: Die tragbare Werkstatt

BERNSTEIN -Werkzeugfabrik Steinrücke KG

563 Remscheid-Lennep, Telefon 62032

FUNAT - *Sonderangebot!*

Rohde & Schwarz

Resonanz-Frequenzmesser WEN, 10 kHz–30 MHz (neuwertig)

VHF-Testsender, 100–156 MHz (gebraucht)

UHF-Tastvoltmeter UDND, 2–50 V, ohne Tastkopf (gebraucht)

Watt- und Anpassungsanzeiger NAK, **30–85 MHz,** ohne Meßkopf (gebraucht)

Watt- und Anpassungsanzeiger BN 26042, **300 W/ 90–230 MHz,** mit dazugehörigen Meßkopf (neu)

Präz.-Frequenzmesser WIP, quarzkontrolliert 50 kHz–50 MHz (gebraucht)
dito., 50 MHz–3 000 MHz (gebraucht)

RC-Generator SRV, 50 Hz–250 kHz, 5 Bereiche (gebraucht)

Normal-Freq.-Generator STK, 800–1 000 Hz (neu)

Meßempfänger RS 1/5 UD, 90–470 MHz FM/AM (gebraucht)
dito., RS 1/20 DM/43, 400–800–1 600 MHz (gebraucht)

UKW-FM-Zusatz FMS, 9–13 und 87–102 MHz (gebraucht)

Reflektormeter, 10–600 MHz, Type ZUP (neu)

Siemens

Bezugsverzerrungsmesser 74 c u. 15 e, mit Braunschen Rohr (gebraucht)

Schaltgerät 120 V für Verzerrungsmesser (neuwertig)

Stromversorgung für FS-Meßgeräte 9 TgL 101 b (neuwertig)

Veränderliche Eichleitung, 0 Hz–1 MHz (neu)

Leistungsmeß-Sender, 150–420 MHz, Rel 3 W 54 (neu)

Netzspannungs-Konstanthalter, 220 V, 60 W (neuwertig)

Röhrenmeßgerät, 9 Rel., 3 K 311, (gebraucht)

Pintsch

KT-Δf u. Hubmesser, 10 Röhren, 5 Kristalldioden (neuwertig)

Telegraph-Disterion-Analyser, 14 Röhren (gebr.)

Präz.-Wellenmesser mit Thermostat, 1 170 MHz bis 1 820 MHz (gebraucht)
dito., 1 760 MHz–2 300 MHz (gebraucht)

Selektiver Pegelmesser, 3 kHz–300 kHz (gebraucht)

Dez. Umlauf-Meßleitung, 300–3 000 MHz

Klemt

Antennen-Testgerät für Band I, II, III (gebraucht)

Markengeber mit R&S-Quarzosz. Type 100, 19 Röhren, 175,20–215,75 MHz (Kanal 5–11, Bild u. Tonfreq.) (gebraucht)

Wandel und Goltermann

Generator, 0,3–600 kHz, – 3/+ 2 N (neuwertig)

Calibrator, 10 kHz–25 MHz, 14 Röhren, 2 Quarze (gebraucht)

US-Meßgeräte

BC 221	Freq.-Messer, 125 kHz– 20 MHz,	mit Eichbuch (gebraucht)
TS 174 U	Freq.-Messer, 20 MHz– 250 MHz,	mit Eichbuch (gebraucht)
TS 175 U	Freq.-Messer, 80 MHz–1 000 MHz,	mit Eichbuch (gebraucht)
TS 184 A	Freq.-Messer, 400 MHz– 500 MHz	
TS 155	Freq.-Messer, 2 700 MHz–3 500 MHz,	Radar
TS 488 A/UP	Echo-Box, 9 GHz– 9,6 GHz,	Verkehrsradar (neu)

Ablese- u. Einstellgenauigkeit 100 kHz

Grundig Fernauge F 40, komplett (neuwertig)

Preise: Gegen Gebot oder Preisliste mit ausführlichen Daten anfordern.

BC 610 US-Sender, ca. 500 Watt, 2–18 MHz mit Netzteil **DM 1 950.–**

BC 614 US-Modulator dazu **DM 390.–**

Endstufe (PA) für BC 610, 2,5 kW **DM 1 750.–**

Ehrenmal-Sender, 800 Watt, 100–600 kHz mit Netzgerät **DM 1 950.–**

RCA-Kurzwellen-Sender mit 2 × 813 (PA) mit Netzgerät **DM 2 950.–**

US-Kurzwellen-Sender, Type 96 A, 2,2–18 MHz, 2,5 kW, ohne Netzgerät, neu **DM 2 500.–**

US-Radar-Sender-Empfänger (TPX-21), 21 Röhren

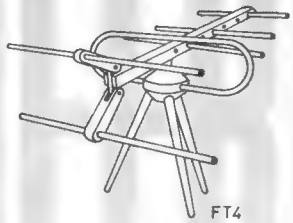
US-Antenna-Coupler, Type CU-52/URR, 1–24 MHz, 10 Röhren

FUNAT Walter Hafner

89 Augsburg 8

Telefon 36 09 78, (Anrufbeantworter)
Augsburger Straße 12

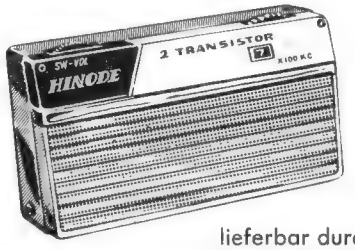
DEFRA



Tisch antenne

R.E. DEUTSCHLAENDER
6924 Neckarbischofsheim
Fernschreiber 07-85318 Fernruf Amt Waibstadt 811

DAS SPITZENGERÄT



lieferbar durch den Großhandel!

Adressennachweis:

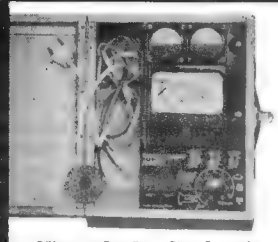
IVECO, Optik-Radio-Import, 7 Stuttgart-0
Urbanstraße 134 · Telefon (0711) 44451

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Bildröhren-Meßgerät W 21



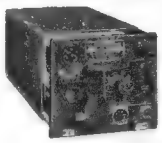
Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendelschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

Die Bedienungsanweisung mit Röhrendaten, Tabellen usw. ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

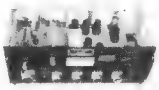
MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

FEMEG

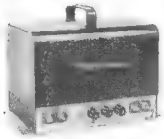
AUS UNSEREM SONDERPROGRAMM-FABRIKNEUE WARE:

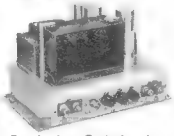


Universal-Empfänger, Fabrikat RCA, Bereich: 195 kHz bis 9,5 MHz, mit Röhren u. Umformer. Preis per Stück **DM 183.—**



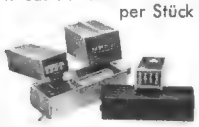
US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN-1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 9004, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 109.—**





US-Wechselgleichrichter komplett mit Zerhacker, Trafo, Drossel, Kondensatoren, Blechgehäuse
Durch Umbau die ideale Spannungs- und Stromquelle für eine Fahrzeugstation.
Im Originalzustand: 12 V = auf 6 V = 35 Amp. — Nach Umbau Eingang: 6 V oder 12 V = umschaltbar
Ausgangs: 500 V ca. 200 mA = Gewicht: ca. 9 kg
Größe: l 230 x b 175 x h 170 mm
Zustand: sehr gut
Preis im Originalzustand **DM 36.60**
Umbauanleitung mit Daten und Schaltbild.

US-Army-Prismen mit Metallfassung Type M-8-A-1 für Panzer-Periskop neuwertig, original verpackt. Größe: 2 ca. 162, b. ca. 43, h ca. 71 mm
per Stück **DM 18.50**



Telefongesprächszähler, 4- und 5stellig nur **DM 4.80**

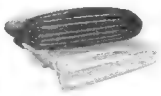
400-mA-HF-Instrumente mit eingebautem Thermokreuz, Steckanschluß, ungebraucht, Flansch-⌀ ca. 50 mm per Stück **DM 12.—**

US-Army-HF-Einbauinstrumente 0-8 A mit Thermokreuz, Flansch-⌀ 65 mm per Stück **DM 17.80**

Sonderposten US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebraucht in Vakuumdose.
1 Satz bestehend aus:
1 Batterie BB 51 6 Volt, Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA
3 Batterien BB 52 je 36 Volt, Größe 106 x 36 x 33 mm, 20 mA
Entladezeit ca. 4 Stunden. **DM 8.90**

US-Radio-Sonden-Dezi-Sender T-435 / AMT-4 B, Frequenz 1 680 MHz, Röhren 1 x 5875, 1 x JRC 5794-A mit veränderlichem Schwingkreis. Ungebraucht, sehr guter Zustand, Plastikgehäuse, auch als Empfänger umzubauen.
Preis per Stück **DM 26.80**

US-Horn-Permanent-Magnete
Spaltöffnung 91 m/m ca. 1400 Gauß **DM 270.—**
Spaltöffnung 46 m/m ca. 2700 Gauß **DM 240.—**
Spaltöffnung 16 m/m ca. 500 Gauß **DM 62.—**



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw. Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.—. Fernsteuerquarze je DM 12.50. Eichquarze 100 kHz, 1 000 kHz, Jedermannfunk-Quarze je DM 28.—. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 62268

Grundig | Philips | Uher | Saba

Telefunken

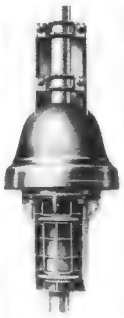
Tonband-geräte 1963/64

Gema-Einwilligung einholen

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 02121/423626

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.



CDR-ANTENNEN-ROTOR

Schwenkt Antennen bis 70 kg, Montagezeit nur 30 Minuten, hierzu Steuergerät im Kunststoffgehäuse mit beleuchteter Kompaß-Skala und Steuertaster für Rechts- u. Linkslauf des Rotors. 1 U/min, Anschluß an 220 Volt ~. Preis komplett portofrei nur DM 186.–

Drehspul-Einbauinstrumente

31 x 31 mm: 200 µA DM 9.90; 500 µA DM 9.50; 10 mA DM 9.–
42 x 42 mm: 100 µA DM 18.75; 100 mA, 200 mA, DM 16.85
88 x 78 mm: 1 mA, 100 mA, 300 mA DM 20.50

Vielfachinstrument ICE Modell 680 C
20 000 Ω/V, 42 Meßbereiche, mit elektronischem Überlastungsschutz, im festen Etui mit Deckel, mit Garantie und portofrei DM 115.—

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24 Tel. 60 84 79

Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

Sonderangebote für Ihr Weihnachtsgeschäft

Antennen und Zubehör

ASTRO-Antennen, nur solange Vorrat reicht, unter 10 Stück pro Typ 10 % Aufschlag

		DM			DM
4 El	K 5–11	8.40	15 El	K 38–60	22.–
6 El	K 5–7/8		23 El	K 38–60	34.50
	8–11	14.40	28 El	K 38–50/	
10 El	K 5–11	22.–		47–60	42.50
6 El	K 21–37	8.40	7 El	K 21–60	11.–
7 El	K 21–37	9.–	15 El	K 21–60	23.50
11 El	K 21–37	15.75	23 El	K 21–60	34.50
15 El	K 21–37	19.80	2 El	K 2	19.50
23 El	K 21–37	31.05			

ca. 5 000 Antennen auch anderer Fabrikate am Lager.

Bandkabel, 240 Ohm, vers., in 50-m-Ringen je m –.15, ab 200 m je m –.13, ab 1 000 m je m –.10
Schlauchleitung, 240 Ohm, vers., in 50-m-Ringen je m –.25, ab 200 m je m –.23, ab 1 000 m je m –.20
Koaxialkabel, 60 Ohm, vers., in 50-m-Ringen je m –.50, ab 200 m je m –.45, ab 1 000 m je m –.41

Röhren mit 6 Monaten Werksgarantie
(vollständige Liste bitte anfordern)

EAA 91	1.60	EF 184	3.80	PL 36	4.90
EBF 80	2.35	EL 84	2.15	DY 86	2.65
EF 85	2.10	PCF 80	3.10	EY 86	2.75
EF 89	2.10	PCF 82	2.85	EZ 80	1.35
EF 93	1.95	PCL 82	3.30	PY 81	2.10
EF 183	3.80	PL 83	2.15	PY 88	3.–

ab 100 Stück 10 % Mengenrabatt.

Bildröhren mit 6 Monaten Werksgarantie

AW 43–80	96.10	AW 59–91	130.20
AW 43–88	93.–	A 59–12 W	148.80
AW 43–89	93.–	MW 43–69	99.20
AW 47–91	105.40	MW 53–20	167.40
AW 53–80	133.30	MW 53–80	142.60
AW 59–90	130.20		

Philips Tizian	590.–	Harting-10er-Wechs.	48.–
Graetz Markgraf F 503 hell	620.–	Philips Babette	190.–
Markgraf 602 AS	667.–	Philips Annette	210.–
Graetz Mandarin Vitrine	835.–	Musikschrank (L-M-U) TW 504, Br. 94 cm, H. 75 cm, T. 40 cm	285.–
Metz Babyphon 102 ML u. MK	170.–	dto., 97 cm × 77 cm × 40 cm (L-M-K-U) TW 504	325.–
Akkord Filou Exp. UKW–ML	134.–	Saba Sabine 11 4 Wellen	155.–
Akkord Motorette 690	159.–	Tonbandger. RK 14	280.–
Akkord Kessy 604 UKW–ML	161.–	Tonbandger. Telefunken M70	250.–
Akkord Pinguin de Luxe	229.–	Lautsprecher mit Uhr 220 V	47.–
Akkord UKW-Autotrans.-Autom.	210.–		

Wäscheschleuder 3 kg, Zimmermann + Frauenlob 115.–
Wäscheschleuder 4 kg, Zimmermann, mit Chromrand 172.–
Moulinex-Handstaubsauger Nr. 1 31.–
Moulinex-Handstaubsauger Nr. 2 43.–
AEG-Vampyrette 101.– Philips-Handmixer 37.50

Versand unfrei per Nachnahme ohne jeglichen Abzug, Verpackung frei. Aufträge dieses Angebotes unter DM 100.– netto können leider keine Berücksichtigung finden.

RAEL-Nord-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7,
Fernruf-Sammelnummer: 44 86, Ortswahl-Nr. 04 71

BILDRÖHREN

(instandgesetzt)

1 Jahr Garantie

AW 43–80	54.–
AW 53–80	74.–
MW 53–80	80.–
AW 53–88	71.–
AW 59–90	82.–

Bei Rückgabe des Altkolbens
Bitte Liste anfordern

Alte Bildröhren werden angekauft
(AW 53–88, AW 59–90, AW 53–80)

HEER **Obering. H. HEER**

465 Gelsenkirchen · Ebertstraße 1–3 · Ruf 21507

Preiswert
Übersichtliche Konstruktion
Hervorragende Qualität

Das **PRÄZISIONS-TONBANDGERÄTECHASSIS**

für Industrie und Amateure.
Nur mechanisch, komplett mit Tonköpfen, Abdeckplatte, Tonmotor usw.

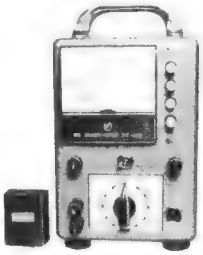
Wir senden Ihnen auf Wunsch gerne Unterlagen zu.

THALESWERK GmbH
755 Rastatt/Baden, Postfach 345

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 9.10 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

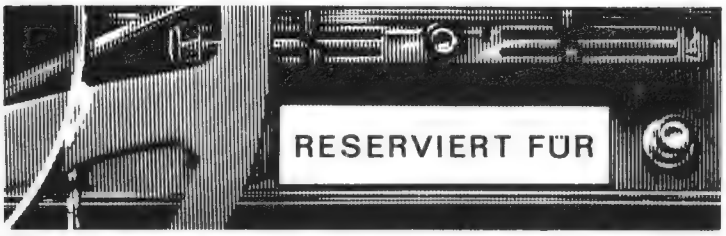


DC Transistor TV 208

Linearer Meßverstärker mit Steckeinheit TV 208, 5stufig, 10 Transistoren.
V_0 200 000, V_1 1000 (2 000), 0–30 kHz (100 kHz).
Strom: nA, µA, mA
Spannungsabfall: 1 mV, Spannung: µV, mV, V, Ri 10 MΩ/V (20 MΩ/V), transportabel, 1 500 Std.

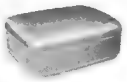
DM 598.–

W. FROST · MESSGERÄTEBAU
286 Osterholz-Scharmbeck



becker
autoradio
FÜR ALLE WAGENTYPEN - IN JEDER PREISLAGE
BECKER RADIOWERKE GMBH 7501 ITTERSBACH

BALÜ-ELEKTRONIK bietet wieder preiswert an:



Tonband-Einbau-Koffer Graetz, 340 mm × 420 mm × 17 mm, moderne Ausführung, grau .. **DM 18.50**

Stahlpinzetten, vernickelt ..... **DM –.20**

Uhrmacher-Schraubenzieher, drehbares Oberteil, Stahlklinge .. **DM –.45**

Postschauzeichen, 100 Ohm, Ausbau ..... **DM –.45**

Telefonhörer, mit Sprech- u. Hörkapsel, leicht gebraucht ..... **DM 2.95**

10 Stück Telefon-Relais, versilberte Kontakte, verschiedene Ausführungen ..... **DM 6.95**

1-Watt-Lautsprecher, 80 mm ⌀, Ferroxdur-Magnet, 10 000 Gauß, 5 Ohm ..... **DM 2.95**

3-Watt-Lautsprecher, 105 mm ⌀, Ferroxdur-Magnet, 12 000 Gauß, 3 Ohm ..... **DM 5.95**

6-Watt-Schallzeile, mit 2 Lautsprechern, komplett montiert, 270 mm × 490 mm, Anpassung 6 Ohm ..... **DM 11.95**

6-Watt-Baßlautsprecher mit Hochtonmembran, 215 mm ⌀, Ticonalmagnet, 5 Ohm ..... **DM 9.50**

Mikro-Bandfilter mit Federbügel, Güteklasse 144, 452 kHz **DM 1.45** – 470 kHz **DM 1.95** – 10,7 MHz **DM 1.95** – Ratio 10,7 MHz **DM 2.25**

Lautsprecher-Leitung NYFAZ, Ia-Qualität, 2 × 0,5, 50-m-Ring .. **DM 5.75**
desgleichen, 2 × 0,75, 50-m-Ring ..... **DM 6.75**

Kurbel-Knöpfe, Philips, mit Spannbefestigung, 6-mm-Achse, schwarz ..... **DM 1.95**

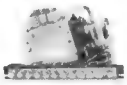
Fuba-UKW-Mast-Antenne ..... **DM 6.95**

Fernseh-Trimm-Besteck aus Bernsteinit, 7teilig, mit Tasche .... **DM 8.95**

Lötpistole 120 Watt, mit Beleuchtung, 220 V, Markenfabrikat .. **DM 29.95**
desgleichen, 60 Watt ..... **DM 25.95**

Aluminium-Chassis, 1,5 mm stark, mit Fuß
150 mm × 50 mm × 75 mm ..... **DM 2.25**
300 mm × 50 mm × 75 mm ..... **DM 3.15**
200 mm × 50 mm × 100 mm ..... **DM 2.55**
250 mm × 50 mm × 150 mm ..... **DM 3.30**
300 mm × 50 mm × 150 mm ..... **DM 4.50**
300 mm × 50 mm × 200 mm ..... **DM 4.95**
400 mm × 50 mm × 200 mm ..... **DM 6.30**

E 88 CC, Ausbau-Röhre mit vergoldeten Stiften ..... nur **DM 1.95**



Siemens-Motor-Kanalschalter mit Orig. Röhren PCC 88 u. PCF 82, und Kanalanzeige durch Glühlämpchen mit Schaltbild ..... nur **DM 44.50**

VHF-Kanalschalter mit Orig. Röhren PCC 88 und PCF 82, Doppelachse mit Feinabstimmung .. nur **DM 19.95**

Elac-Phonomotor MOW 4, 110/220 Volt, mit Stufenscheibe für 3 Geschwindigkeiten ..... nur **DM 5.95**

Elac 4pol. Phonomotor, schwere Ausführung, mit Stufenscheibe für 3 Geschw., 110/220 Volt .. nur **DM 7.95**

Elac-Stereo-Umrüsttonarm mit Stereosystem KST 104, kompl. mit Zubehör ..... nur **DM 11.95**

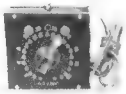
Beyer-Mikrofon M 51 TR, dynamisches System, mit Mu-Metall-Übertrager für 200 Ohm und 50 Kiloohm, mit Kabel und Normstecker .. nur **DM 18.95**

Grundig-Mikrofon GDM 12, dynamisches System, mit Mu-Metall-Übertrager für 200 Ohm und 50 Kiloohm, mit Kabel und Normstecker Listenpreis 47.– ..... nur **DM 24.50**

Hammond-Hallsystem, Typ 5 F, Eingangsimpedanz 8 Ohm, Ausgangsimpedanz 2 250 Ohm, Nachhallzeit 2 sec, neue Ausführung ..... nur **DM 36.–** Bei Mengenabnahme interessante Rabatte.

10er-Stereo-Plattenwechsler, Elac PW 16, 4 Geschw., Stereo-Duplo-Saphir, freitragende Stapelachse, mit leichten Farbfehlern ..... **DM 69.50**

Elac-Stereo-Magnetsystem STS 200 mit Saphir-Nadel 210, mit genormter Befestigungsplatte nur **DM 8.95**



Stufen-Regeltrafo für den Bastler, im Gehäuse mit Kontrollampe und Skala, prim. 220 V, sek. von 2–20 V, 3,5 A ..... nur **DM 17.95**

Morse-Taste mit Summer, verchromte Ausführung, Bakelitgehäuse, ideale Übungstaste .. nur **DM 5.95**

BALÜ-ELEKTRONIK

2 Hamburg 22, Lübecker Straße 134, Telefon 25 64 10

Angebot freibleibend, Versand erfolgt per Nachn., ab 100 DM spesenfrei.

PREISGÜNSTIG!

Elektro-Schweißgerät Phönix III-220 V (Licht) mit Garantieschein

Deutsches Fabrikat, von 1,5-3,25 mm Elektrodenstärke schweißend, kompl. mit 3x3m Kabel, Masseklemme u. Elektrodenhalter, ca. 23 kg, **mit Stufenschalt.,** reine Kupferwicklung, an jede Lichtsteckdose anzuschließen - **das Idealgerät für die Werkstatt, Montage, Reparatur und für den Bastler.** Gute Leistung, robust, zuverlässig, lange Lebensdauer - bei all diesen Vorzügen zeichnet sich das Gerät durch seinen ruhigen u. leicht zündbaren Lichtbogen aus, auch für Ungeübte ein Leichtes damit zu schweißen - zum Nettopreis von

DM 255.–

einschl. Verpackung u. Versicherung. Versand per Nachnahme, unfr., b. Vorkasse frachtfrei. Bei Bestellung bitte Bestimmungsbahnhof angeben.

A. Rieger & Co., Abt. AH, 851 Fürth / Bayern
Herrnstraße 100 und Sonnenstraße 10, Tel. 0911 / 7 83 35
Maschinen und Schweißtrafos

Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 64 A · Tel. 05722/2663
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos.

UHF-Antennen für Band IV

7 Elemente **DM 8.80**
12 Elemente **DM 14.80**
14 Elemente **DM 17.60**
16 Elemente **DM 22.40**
22 Elemente **DM 28.–**
Kanal 21-37

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente **DM 7.–**
7 Elemente **DM 14.40**
10 Elemente **DM 18.80**
13 Elemente **DM 25.20**
14 Elemente **DM 27.20**
Kanal 5-11
(Kanal angeben)

Verkaufsbüro für Rali-Antennen:
3562 Wallau/Lahn
Postfach 33

Achtung! Tonstudios!

Einmaliges Angebot. Folgende Studiogeräte sind weit unter Anschaffungspreis abzugeben:

2 ‚Ortofon' Stereo-Grammofon-Aufnahmeanlagen bestehend aus je 2 Schneidverstärkern GoS-581 und je 2 Netzgeräten GE-561 (neuwertig).

2 ‚Ortofon' Stereoschreiber DSS-581 (neuwertig)

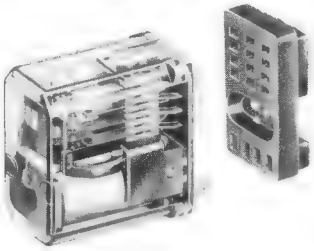
1 Schaaf-Lautsprecher-Kombination (Aequiphon)

2 Mikro-Verstärker V 41

Zuschriften erbeten unter

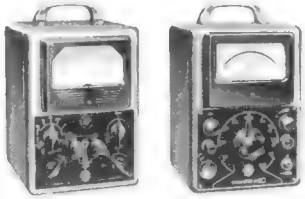
Horst Hartmann, 505 Porz-Zündorf, Am alten Brauhaus 1

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

Röhren-Transistor-ausführung



RT Volt-Ohmmeter rbn-1 **515.- DM**
rbn-1 F **636.- DM**
RT Ohmmeter 60 b, 11 Bereiche 0,01 Ω - 1 TΩ **498.- DM**
RT Ohmmeter 60 c, 20 Bereiche bis 1 000 TΩ **598.- DM**
RT Ohmmeter 60 cf **950.- DM**

W. FROST · Meßgerätebau
286 Osterholz-Scharmbeck

Japan-Transistor-Radio

6 TR - Radio MW kompl.	DM 28.–
8 TR - Radio MW	DM 36.–
10 TR - Radio MW	DM 42.–
6 TR - Radio MW/LW	DM 54.–
9 TR - Radio MW/UKW mit Tonblende	DM 82.–

2-Bereich-Einbausatz zum Selbsteinbau für Auto, 6/12 V, umschaltbar. 1 St. DM 113.– bei 3 St. DM 110.–

Preis ab 3 Stück, Muster 5% Aufschlag. Nachnahmeversand.

Richard Wermke
8 München 49, Wangener Str. 5, Tel. 797017

VITROHM-Schichtwiderstände Wertangabe nach Farbcode, (IEC-Norm). Ungewendelter Kohlewiderstand, Toleranz 10 %, induktionsfrei. Widerstandsrohr in Kunststoff eingebettet. Axialer Drahtanschluß an Widerstandskörper angelötet.

VITROHM-Widerstands-Skala (Lagerwerte) – Bitte Mengenrabatt beachten! –

Ω	Ω	kΩ	kΩ	MΩ
10	200	3,6	68	1,2
11	220	3,9	75	1,3
12	240	4,3	82	1,5
13	270	4,7	91	1,6
15	300	5,1	100	1,8
16	330	5,6	110	2,0
18	360	6,2	120	2,2
20	390	6,8	130	2,4
22	430	7,5	150	2,7
24	470	8,2	160	3,0
27	510	9,1	180	3,3
30	560	10	200	3,6
33	620	11	220	3,9
36	680	12	240	4,3
39	750	13	270	4,7
43	820	15	300	5,1
47	910	16	330	5,6
51	kΩ	18	360	6,2
56	1,0	20	390	6,8
62	1,1	22	430	7,5
68	1,2	24	470	8,2
75	1,3	27	510	9,1
82	1,5	30	560	10
91	1,6	33	620	11
100	1,8	36	680	12
110	2,0	39	750	13
120	2,2	43	820	15
130	2,4	47	910	16
150	2,7	51	MΩ	18
160	3,0	56	1,0	20
180	3,3	62	1,1	22

0,5 Watt,
3 mm ⌀ × 100 mm lang
10 Ω–22 MΩ ..... –.15
10 Stck. je Ohmwert 1.20
100 Stck. je Ohmwert 8.–

1,0 Watt,
6 mm ⌀ × 19 mm lang
100 Ω–22 MΩ ..... –.25
10 Stck. je Ohmwert 1.40
100 Stck. je Ohmwert 13.–

2,0 Watt,
6,4 mm ⌀ × 32 mm lang
300 Ω–22 MΩ ..... –.30
10 Stck. je Ohmwert 2.20
100 Stck. je Ohmwert 19.–

Drahtwiderstände
mit Abgreifschelle
4 W ..... –.80 DM
6 W ..... –.90 DM
10 W ..... 1.20 DM
20 W ..... 1.80 DM

vorrätige Werte:
50/100/200 300/400/500/600/800 Ω
1/1,5/2/3/4/5/7,5/10 kΩ

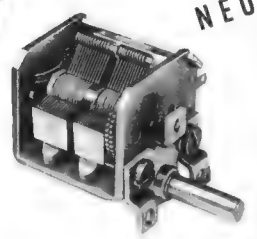
Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernruf 21332, 29501

DREH-

KONDENSATOREN MIT FESTDIELEKTRIKUM FÜR TRANSISTOREN-GERÄTE

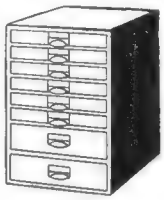
HYBRID DREHKO, TYPENREIHE 220, ges. gesch.

NEU



LUDWIG BECK
NACHF. o. H. G.
NECKARWEIHINGEN
ÜBER LUDWIGSBURG/WÜRTT.
TEL.: 071 41-64 46 FS: 07 22 195

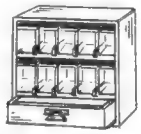
WERCO-SERVICE-ORDNUNGSSCHRÄNKE



mit mehr als 2 000 Einzelteilen **U 41 ca**-Schrank enthält: 500 Widerst. sort. 0,25–4 W, 250 keram. Scheiben- u. Rollkondensatoren; 10 HF-Eisenkerne sort.: 15 Elektrolyt-Roll-Becher-Kondens.; 20 Potis, 500 Schrauben, Muttern, 750 Lötösen u. Rohrnieten sowie Rö.-Fassg. und div. Kleinmaterial. Maße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

2 500 Einzelteile U 41 cb wie U 41 ca Schrank enthält zusätzlich: Fernseh-Teile wie Regler, Potis, Selenglr., Knöpfe auch für UHF, Spezial-Rö.-Fassung, Urdox-Widerst., Magnete **119.50**

U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **43.50**



Ordnungsschrank U 80 mit 10 in zwei Reihen übereinander geordneten Klarsichtbehältern haben die Maße: Höhe 11 cm, Breite 6 cm, Tiefe 17 cm **34.50**

Ordnungsschrank U 81 mit 15 in drei Reihen übereinander geordneten Klarsichtbehältern, Maße wie vor **44.50**

Klarsichtbehälter U 200 einzeln
1 St. **1.20** 5 St. à **—.95** 10 St. à **—.85**

Schrankmaße: U 80 Höhe 37 cm, (**U 81** 50,5 cm) Breite 36 cm, Tiefe 17 cm.

LOEWE-OPTA-GROSS-SUPER-HI-FI STEREOVERSTÄRKER-CHASSIS – 6788
U–K–M–L, 16 Krs., 11 Druckt., 8 Rö., 2 Germ.-Dioden, 1 Gleichrichter, 2 Kanalverst., kpl. einbaufähig, 2 × 4 W-Lautsprecher, 545 × 220 × 190 mm **198.50**

SORTIMENTE für Labor und Werkstatt
Die Sortimente zeichnen sich durch beste Qualität aus. Sämtliche Teile stammen aus den letzten Fabrikationsserien der Rundfunk- und Fernseh-Industrie. Alle mit P bezeichneten Teile werden in einem Klarsichtbehälter mit Deckel geliefert. Fassungsvermögen: 500 Widerstände oder Kondensatoren. Maße: 170 × 115 × 60 mm

SPK 1	100 Styroflex-Scheiben- u. Keramikkondensatoren	**7.50**
SPK 3	250 Styroflex-Scheiben- u. Keramikkondensatoren	**15.50**
SPK 5	500 Styroflex-Scheiben- u. Keramikkondensatoren	**29.50**
SPW 1	100 Widerstände 0,25–4 W	**6.50**
SPW 3	250 Widerstände 0,25–4 W	**13.50**
SPW 5	500 Widerstände 0,25–4 W	**25.50**
SK 6	50 Zeiger u. Drehknöpfe sortiert	**6.95**
SK 7	100 Zeiger u. Drehknöpfe sortiert	**12.50**
SK 8	1 000 Schrauben, Muttern, Stifte	**4.95**
SK 10	30 Potentiometer u. Einstellregler, sort. f. Radio – Fernsehen	**14.50**
SK 11	1 000 Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Federn, Unterlagscheiben	**3.50**
SK 12	250 Feinsicherungen sortiert	**14.50**
SK 15	50 Skalen-, Taschen- und Dynamolämpchen	**6.50**

MP-KONDENS.-SAF

	St.	10 St. à
5 µF, 220/360 V ~	**5.50**	**4.95**
desgl., 16 µF, 230/360 V ~	**7.50**	**6.75**

SIEMENS-SELENGLEICHRICHTER

1 St.	10 St. à	1 St.	10 St. à	1 St.	10 St. à
E 250 C 300		E 250 C 350		E 250 C 400	
3.75	**3.25**	**4.50**	**3.95**	**5.25**	**4.75**

KUPFER-KUNSTSTOFF-SCHALTDRAHT YV

	m	%	‰
0,5 mm ⌀, verzinnt, in 8 Farben		**1.95**	**14.50**
0,8 mm ⌀, verzinnt, in 3 Farben		**4.50**	**32.50**
1,0 mm ⌀, verzinnt, in 5 Farben		**5.50**	**42.50**

KUPFER-GEWEBE-SCHALTDRAHT UL

0,5 mm ⌀, verzinnt, in 5 Farben	**2.75**	**22.50**
0,6 mm ⌀, verzinnt, in 3 Farben	**3.25**	**26.50**
0,8 mm ⌀, verzinnt, in 3 Farben	**5.–**	**45.–**

EINSTELL-REGLER für Drahtanschluß
0,2 W, 20 mm ⌀, offen, mit isolierter Schlitzachse, Werte: 100, 500 Ω, 1, 2, 2,5, 3,5, 10, 20, 30, 50, 100, 250, 500 kΩ, 1, 2, 2,5 MΩ
1 St. **—.55** 10 St. **5.25** 100 St. **50.–**

SCHICHT-KLEINST-POTENTIOMETER
Gehäuse-⌀ 21,5 mm, Achslänge 82 mm, Achs-⌀ 6 mm, linear o. Schalter, 0,2 W, Werte: 100, 200, 500 Ω, 1, 5, 10, 100, 500 kΩ, 1, 5 MΩ

Dito log., ohne Schalter, 0,1 W, Werte: 1, 5, 10, 100, 500 kΩ, 1, 5 MΩ
1 St. **—.85** 10 St. **7.50** 100 St. **65.–**

Dito, lin., m. 2pol. Schalter, 0,2 W, Werte: 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 kΩ, 1, 2 MΩ

Dito, log., mit 2pol. Schalter, 0,1 W, Werte: 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 kΩ, 1 MΩ
1 St. **1.20** 10 St. **11.–** 100 St. **95.–**

HOCHLEISTG.-DRAHT-POTIS
zementiert, mit Silikon-Lack überzogen, Regelkurve, linear, Achsdurchmesser 6 mm, Achslänge 32 mm

10 W, Geh.-⌀ 24 mm, Tiefe 95 mm, Werte: 50, 100, 500 Ω, 1, 5 kΩ 1 St. **8.75** 10 St. **76.75**

25 W, Geh.-⌀ 45 mm, Tiefe 30 mm, Werte: 50, 100, 250, 500 Ω, 1, 5 kΩ 1 St. **10.85** 10 St. **96.50**

50 W, Geh.-⌀ 54 mm, Tiefe 50 mm, Werte: 50, 100, 500 Ω, 1,5 kΩ 1 St. **12.35** 10 St. **109.75**

100 W, Geh.-⌀ 69 mm, Tiefe 50 mm, Werte: 50, 100, 250, 500 Ω, 1, 2,5 kΩ 1 St. **18.40** 10 St. **163.50**

250 W, Geh.-⌀, 115 mm, Tiefe 98 mm, Werte: 50, 100, 250, 500 Ω, 1, 2,5, 5 kΩ
1 St. **28.50** 10 St. **253.50**

NETZTRANSFORMATOREN
aus laufender Fertigung zu Sonderpreisen.

N 65/50, Spartrafo, prim. 220 V, sec. 300 V, 50 mA, Heizung 4 + 6,3 V, 3 A, 4 V, 1,1 A
1 St. **6.75** 10 St. **59.50**

N 85 U, prim. 110/220 V, sec. 2×240/2×260/2×380/85 mA, Heizung 4+6,3 V, 3,8 A, 6,3 V, 0,9 A
1 St. **11.25** 10 St. **99.50**

N 102 U, prim. 110/220 V, sec. 2×250/2×280 V, 140 mA, Heizung 4+6,3 V, 4,5 A, 6,3 V, 0,9 A
1 St. **12.25** 10 St. **109.50**

N 65, prim. 110/220 V, sec. 240 V, 50 mA, Heizung 6,3 V, 2 A 1 St. **6.75** 10 St. **59.50**

N 85, prim. 110/220 V, sec. 240 V, 100 mA, Heizung 6,3 V, 2 A 1 St. **11.25** 10 St. **99.50**

Lieferung per Nachn. nur an Wiederverkäufer und Großverbraucher, rein netto. Verl. Sie Katalog K 200. Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–

WERCO 8452 HIRSCHAU/OPF., Abt. F 22
Ruf 0 96 22/2 22–2 24
Fernschreiber 06-3 805

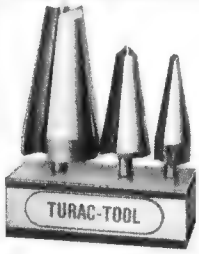
MINITEST 1
Signalgeber
Für NF und Rundfunk
nur 11 x 130 mm
DM 24.90

DIE 10 000 FACH BEWÄHRTEN HELFER FÜR JEDEN ELEKTRONIKER

Versand durch Nachnahme. Bei Nichtgefallen Geld zurück. Garantie 6 Monate.

Biwisi KONDENSATOREN UND GERÄTEBAU
KG 7832 KENZINGEN/BR. POSTFACH 48

MINITEST 2
Fernseh-Signalgeber
Balken- und Gittermuster-Generator
Gewicht nur 25 g
DM 28.75



1 Satz in Werkzeugtasche verpackt mit Bohrpaste YS
netto DM 108.-
Gr. 0 - 14 mm ∅, netto DM 22.-
Gr. I - 20 mm ∅, netto DM 33.-
Gr. II - 30 mm ∅, netto DM 55.-
1 Riegel Bohrpaste YS
netto DM 2.80

Konische Schäl-Aufreibebohrer

zum Einbau von Auto-Antennen, Diodenbuchsen, Röhrensockeln usw.
Redaktioneller Bericht hierüber in Funkschau 15/63

Generalvertretung und Alleinverkauf
ARTUR SCHNEIDER
3300 Braunschweig, Donnerburgweg 12

JAPANISCHE TRANSISTOR-RADIOS
Ferngläser, Kameras, Batterien, Batterien-Rasierer, Netzgeräte, Aufladetaschenlampe, Autoantennen, Autoscheinwerfer u. Tonbandger.

Trans.-Radios
2 Trans. MW kpl. DM 11.80
6 „ „ „ DM 28.80
6 „ MW/LW „ DM 58.–
6 „ MW/KW „ DM 57.80
6 „ mit Uhrwecker 59.–
7 „ MW/LW „ DM 52.50
7 „ MW/KW „ DM 59.–
8 „ MW (Spezial) DM 45.50
8 „ MW/LW „ DM 69.–
8 „ MW/KW „ DM 72.50
9 „ UKW/MW DM 87.–
9 „ KW/MW/LW DM 88.–
10 „ UKW/MW DM 95.–

Netzgeräte 220 Volt
6 R UKW/MW DM 93.–
5 R MW/LW DM 65.–
5 R MW/KW DM 69.–

Batterien
Trans. 9 Volt DM 0.80
UM 1 1,5 Volt DM 0.35
UM 2 1,5 Volt DM 0.25
UM 3 1,5 Volt DM 0.20

4/5 Trans.-Tonbandgeräte
4 Trans. kpl. DM 75.–
5 Trans. kpl. DM 85.–

Prismen Ferngläser
3 x 30 DM 26.90
7 x 50 DM 69.90
8 x 30 DM 59.–
8 x 40 DM 63.70
10 x 50 DM 74.40
12 x 50 DM 76.–
16 x 50 DM 79.80
20 x 50 DM 83.80
20 x 65 DM 119.–

Aufladbare Taschenlampe
Rot- und Weißlicht DM 7.50

Autoantennen DM 15.25

Autoscheinwerfer DM 6.90

Batterien-Rasierer
Einstellrad DM 35.– kpl.

Auch Autowarnlampen

Musterbestellung möglich 10% Umtausch- und Rückgaberecht!
IMANY & EFFENDY, Import-Abt., 2 Hamburg 11, Rödingsmarkt 1
Telefon: 36 64 64/65 — Telex: 02-14 105

ULTRAFUNK

HANDFUNKSPRECHGERÄT
10 Transistoren, 27 MHz
FTZ-Nr. K/407/63
KLEIN 160 x 74 x 34 mm
LEICHT 500 g
Reichweite: 0,5 – 10 km
je nach Geländebeschaffenheit
per Paar **DM 598.–**
per Stück **DM 305.–**

AMATEUR-Version
28,5 MHz
per Paar **DM 360.–**
per Stück **DM 195.–**

TV electronic GMBH
6 Frankfurt/M. 34, Postf. 9101, Tel. 33 24 06

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

Antennenfilter
Band 3 und 4
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**

Einbaufilter
240 Ohm **4.50**

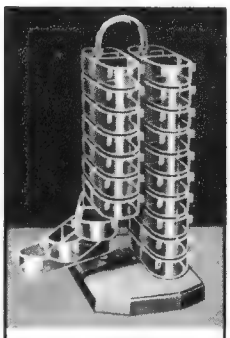
Schlauchkabel
240 Ohm m **0.28**

Bandkabel
240 Ohm m **0.16**

Koaxkabel
60 Ohm m **0.60**

Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 59

Der Tonbandkatalog
1 000 Titel Musik, Schlager, Oper. Sonderpreise für Tonbänder. (Polyester 15/360 mm DM 8.90)
Sprachkurse
Gratiskatalog von
J. KALTENBACH
8 München 2
Erzgießereistraße 18/7



SORTIMENTKÄSTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
8133 Feldafing bei München

FERNSEH-2. PROGRAMM

ohne Eingriff in das vorhandene Gerät
klar und kontrastreich
auch in ungünstigen Empfangslagen
durch
SUPERLA KONVERTER
durchstimmbar von 470 bis 790 MHz.
DM 89.- ab 3 Stück **DM 85.-**

GERMAR WEISS
6 Frankfurt/M., Mainzer Landstraße 148
Telefon 33 38 44, Telex 4-13 620
Telegramm Röhrenweiss

Tonbandgerät

selbstbauen kinderleicht!!!
Bauteile nur Welt-Spitzenerzeugnisse.
Bis 6 Std. Spieldauer. Kostenlose Unterlagen auch über
„FOTO-GELEGENHEITEN" anfordern.
Preisser-Foto-Elektronik, 2 Hambg. 22, Imstedt 36

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

ROBERT MERKELBACH KG

SONDERANGEBOTE
Rundfunkgeräte
Koffer
Kondensatoren
Widerstände
Lautsprecher usw.
Lagerliste anfordern!
R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

Fernsehantennen

VHF-Antennen Band III
4 Element Kanal 5-11 **DM 10.–**
10 Element Kanal 5-11 **DM 24.–**
15 Elem. Hochleistungsantenne Kanal 5-11 **DM 39.–**

Band I Antennen
Kanal 2/3/4
2 Elem. (Kanal ang.) **DM 30.–**
3 Elem. (Kanal ang.) **DM 39.–**
4 Elem. (Kanal ang.) **DM 47.–**

UHF-Antennen
7 Elem. Kanal 21-37 **DM 11.50**
11 Elem. Kanal 21-37 **DM 19.50**
15 Elem. Kanal 21-37 **DM 24.–**
22 Elem. Kanal 21-37 **DM 34.–**
32 Elem. Hochleistungsantenne (Kanal angeben) **DM 47.50**

Zubehör
Antennenw. I-III-IV **DM 9.–**
Empfängerw. I-III-IV **DM 6.–**
Bandkabel p. m. **DM –.17**
Schlauchkabel p. m. **DM –.32**
Koaxialkabel p. m. **DM –.65**
Antennensteckmast verzinkt 34 mm ∅, 2x2 Mtr. **DM 17.–**
Dachabdeckblech **DM 4.–**

Nur vormont. Markenantennen im Originalkarton.

Sofortiger Nachnahmeschnellversand ab Lager.

Verpackungsfrei!

AFO Elektroversand
8036 Herrsching

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

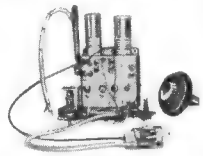
DY 86	2.70	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	3.50	PL 36	4.90
EAA 91	2.00	EF 86	2.85	PC 86	4.95	PCF 86	5.30	PL 81	4.20
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.55	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	6.90	PCC 88	4.95	PCL 82	3.90	PY 81	2.90
ECH 81	2.50	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.50	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	4.95	PY 88	3.85

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

---

Universal-Meßinstrumente und -Einbau-Tuner

NH 200/20 000 Ω/V
V = 0,25/1/10/50/250/500/1000 V, V∼10/50/250/500 V, dB +22 dB, A: 50 µA (250 mV) 10 mA/250 mA (150 mV) Ω: 46 kΩ/4,6 kΩ/46 Ω 5 MΩ/500 kΩ, Meßgenauigkeit ±3%
brutto nur **48.75 DM**

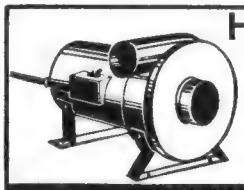


UHF-Einbau-Tuner komplett mit Übersetzung, Anschlußschnüren und 2 Knöpfen; leicht in jedes Fernsehgerät zu montieren brutto **69.– DM**

Merkur-Radio-Versand
1 Berlin 41, Schützenstr. 42
Telefon 72 90 79

Werkstätten, Fabriken, Labors u. Schulen erhalten Rabatt!

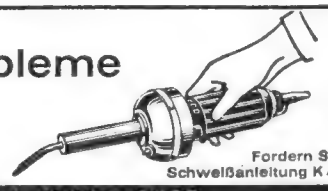
Hochdruckgebläse



im Kleinformat
600 - 2400 mm WS

Kunststoff-Schweißprobleme

löst das Schweißgerät mit den 3 Prüfzeichen SDN LEISTER KOMBI



Fordern Sie Schweißanleitung K 47

Kunststoffmesse Düsseldorf, Stand H 12 Nr. 262 Schweißvorführungen

Alleinvertrieb: Karl Leister, Kägiswil/OW., Schweiz - Tel.: (041) 852488
Herstellung, Service und Versand: Karl Leister, 565 Solingen 1, Deutschland Telefon: 24784

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

STUTTGART LME

TECHNIKER IN 2 SEMESTERN, JE 4 MONATE
durch TECHNIKERFACHSCHULE, als erste 1960 staatlich genehmigt.
Masch.-Bau-, Starkstrom-, Nachrichten-, Steuer- u. Regel-Technik, Elektronik
Als förderungswürdig zugelassen
Tageskurse Beginn 4. November 1963, März 1964 – Abendkurs TECHN. ZEICHNER(IN)
LEHRINSTITUT FÜR MASCHINENBAU- UND ELEKTROTECHNIKER
Unterkunft möglich · STUTTGART, Rieckestraße 24, am Stöckach, Ruf 43 38 29 · Refa-Schein nach Bedarf

---

Wir suchen folgende Röhren-Typen:

LD 5, LD 15, 304 TL, 4 C 35, 26 A 7 GT, 4 PR 60 A, 4 B 32, 3 B 22, 2-01 C und auch andere Posten.

Thiel-Elektronik
8 München 15, Lindwurmstr. 1, Tel. 59 31 41

TLI
STUTTGART

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER
durch die **älteste und staatlich genehmigte Technikerfachschule** in Württemberg.
Maschinenbau und Elektrotechnik
Konstruktions- und Betriebstechniker, Starkstrom, Nachrichten, Steuer- und Regeltechnik, Elektronik. Dauer: 2 Semester. Refa-Grundschein kann erworben werden.
Auskunft durch das **TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI.) 7 STUTTGART**
Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 24 24 09

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma
„raaco"
Handelsgesellschaft für Lagersysteme und Organisationstechnik mbH, 2 Hamburg 1, Steindamm 35, bei.

Systemerneuerte
Austauschbildröhren
ab DM 50.– 1 Jahr Garantie!
Bitte Preisliste anfordern!
M. HÜBEL
4 Düsseldorf, Schirmerstr. 28, Tel. 359474

Metall, Elektro, Holz, Bau
Heimstudium zum
Technischen Zeichner, Techniker, Werkmeister, Detailkonstrukteur, Konstrukteur, Direktions-Assistent, Termin-Verfolger, Termin-Planer, Arbeitsvorbereiter, Kalkulator, Technischer Kaufmann, Vorbereitung zur Meisterprüfung, Akkord-Ermittlung, Vorbereitung zur Gesellenprüfung. **Abschlußzeugnis. Bitte anfragen!**
TEWIFA 7768 Stockach/Bodensee

Batterieladegeräte
Drei Typen 6+12 V, 3+5 A, regelbar in tragb. Gehäuse f. jede Fahrzeugbatterie. Qualitativ - preisgünstig! Fordern Sie Prosp. an. Vertr. gesucht!
H. Krauskopf
Elektrotechnischer Gerätebau
Engelsbrand-Calw
Telefon 81 75

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter
MAIER
EISLINGEN/FILS

UMWÄLZENDE NEUHEIT!
Wer ist interessiert, ein im Rundfunk- und Elektrogewerbe laufend benötigtes Kleinteil (Pfennigartikel) herzustellen und zu vertreiben. Gebrauchsmuster angemeldet.
Zuschriften unter Nr. 3029 S erbeten.

Funkstation und Amateurlizenz
Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Preisliste anfordern!
DR. BÖHM
495 Minden, Hahler Str. 29

Mehr. Ablenkeinh. 110° DM 12.–
„ VHF-Tuner mit Memomatik DM 22.–
„ UHF-Tuner DM 30.–
Einige 100 Transistoren
AF115, AF116, OC170 Stck. DM 2.20
Alles fabrikneue Ware auch einzeln
J. W. Lenz, Ing., Elektronik
75 Karlsruhe/Gebhardstraße 33

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller

2semestrige, staatl. genehmigte Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik
Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

(Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit zweimal 3wöchigem Seminar und Examen.)

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2/1963 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

2-Transistor-Geräte
»Modelux«
kompl. mit Tasche und Batterie
1 Stück DM 13.90
50 Stück DM 13.50
100 Stück DM 12.80
Nachnahmeversand durch
H. Märkisch
Ind.-Vertretungen
1 Berlin 19
Kastanienallee 29

Schaltungen
Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Verkaufe einen Posten
Fernschreibmaschinen
Lorenz Lo 15 } mit engl.
Siemens 376 } Tastatur
Siemens Hellschreiber
FUNAT W. Hafner
8900 Augsburg 8
Augsburger Straße 12
Telefon 36 09 78

DER GROSSE SCHLAGER!

TRANSISTOREN-SORTIMENT
Unentbehrlich für jede Werkstatt!
TE-KA-DE-Transistoren u. Dioden; I. Wahl!
Bestehend aus:
10 UKW-Transistoren
10 KW-MW-Transistoren
10 Vorstufen-Transistoren
10 Endstufen-Transistoren
10 NF-Dioden
10 HF-Dioden
Jeder Packung liegt eine Vergleichsliste bei.
Also 40 Transistoren und 20 Dioden für nur 28.– DM

NADLER
Radio-Elektronik GmbH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8

TONBÄNDER
Langspiel 360 m/DM 8.95
Doppel-Dreifach
kostenloses Probeband und Preisliste 15 anfordern.
ZARS
1 Berlin 11, Postfach 54

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Ingenieur- und Techniker-Lehrgangs-Institut Abt. FS/98

8999 Weiler i. A. Sommer- und Wintersportgebiet zwischen Alpen und Bodensee

Spezialisierte Semesterlehrgänge, die ohne Umwege zum Ziel führen:

A) **Tagesunterricht im Institut**

1. **Ausbildung zum Techniker und Werkmeister** in den Fachrichtungen Maschinenbau (mit Metallbau), Bautechnik, Elektrotechnik.
2. **Ausbildung zum Ingenieur** in den Fachrichtungen Maschinenbau, Betriebstechnik, Wirtschaftstechnik.

B) **Fernunterricht mit Abschlußausbildung im Institut. Ausbildung ohne Berufs- und Dienstzeitunterbrechung zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur** der Fachrichtungen Maschinenbau, Heizung - Lüftung - Sanitärtechnik, Funktechnik, Bautechnik, Kfz-Technik, Holztechnik, Elektrotechnik, Betriebstechnik. – Wirtschaftstechnik für alle handwerklichen und kaufmännischen Berufe.

Verlangen Sie Studienprogramm FS/98 für alle Ausbildungsmöglichkeiten.

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
Unsere Kurse finden auch bei der Bundeswehr Verwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1

8031 GÜNTERING, POST HECHENDORF, Pilsensee/Obb.

Vertretung

ab 1964 für München gesucht.

Biete eigene Geschäfts- und Lagerräume, eingerichtete Werkstätten, Telefon evtl. Fernschreiber, gute Verkehrs- und Parkmöglichkeit. Straßenbahnnähe. Angebot an Verlag unter Nr. 3033 X

Perfekter **Rundfunk-Fernsehtechniker** in Dauerstellung für sofort oder später gesucht

Radio-Reubold
612 Michelstadt/Odw.
Untere Pfarrgasse 12

Junger Radio- und Fernsehtechniker
sofort oder später gesucht!

Radio-Seiwert
Nachf. REINER WERF
Andernach/Rhein
Telefon 3430

Suche sofort jungen
Rundfunk- und Fernsehtechniker
der an selbständiges Arbeiten gewöhnt ist. Zimmer steht zur Verfügung.

Arndt Boetius & Sohn
Nordseeheilbad Wyk auf Föhr, Postfach 12

Fernseh-Radiotechniker

oder Meister
bei guter Bezahlung als Werkstattleiter
in obb. Gebirgsort für sofort oder später gesucht.
Arbeitsfreudige, die selbständig eine Werkstätte führen können, bitten wir um ihre Bewerbung mit Zeugnis und Gehaltsansprüchen unter Nr. 3037 D

Rundfunk-Fernsehtechniker-Meister

für die Leitung einer Werkstatt mit Innen- und Außendienst ab 1. Januar 1964 gesucht. Neubauwohnung wird gestellt.

Zuschriften unter Nr. 3025 M

Gesucht: **Radio- u. Fernsehtechniker**

der in der Lage ist, speziell alle vorkommenden Fernsehgeräte rasch, zuverlässig und selbständig zu reparieren. Führerschein erwünscht. Dauerstellung und gute Bezahlung. — Bewerbungen erbeten an:

Jean Lips, Radio, Television, Zürich 7
Dolderstraße 2 (Schweiz)

!

2semestrige Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik

Beginn: März, Juli, November

6semestrige Tageslehrgänge für Wirtschaftsingenieure

Studienführer 6/63 durch

INGENIEURSCHULE NEUNKIRCHEN/Saar
SAAR-TECHNIKUM NEUNKIRCHEN/Saar

Ergänzungsschulen unter staatlicher Aufsicht

Bei uns sind zwei

Stellen als selbständige verantwortungsvolle Positionen in unserem Kundendienst-Labor zu besetzen. Je nach Eignung im Innen- oder Außendienst als

ELEKTRONIKER

für die Überprüfung, Wartung und Modifizierung von wissenschaftlichen und industriellen elektronischen Meßgeräten.

Laborerfahrung oder mehrjährige Tätigkeit in der

Rundfunk-Fernsehtechnik

ist Voraussetzung.

Englischkenntnisse wären von Vorteil.

Vielseitige Tätigkeit mit modernen Arbeitsmitteln in einer fortschrittlichen deutsch-amerikanischen Firma.

Bewerbungen und Anmeldungen:

HEWLETT-PACKARD
Vertriebsgesellschaft mbH
Elektronische Meßtechnik
für hohe Präzision
6 Frankfurt am Main · Sophienstraße 8
Telefon: 773175 und 779425

BLAUPUNKT

mit heute fast 8000 Beschäftigten ist eine der ältesten und größten Rundfunkfirmen Deutschlands

Wir suchen

für die Entwicklung **elektronischer Erzeugnisse** einen

Entwicklungsingenieur (Gruppenführer)

Er soll auf Grund seiner Befähigung und Begabung nach kurzer Einarbeitung in der Lage sein, einen kleineren Mitarbeiterstab anzuleiten.

für Marktforschungsaufgaben einen

HF-Ingenieur
oder überdurchschnittlich begabten Techniker

Gute theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Rundfunk- und Fernsehtechnik sind Voraussetzung.

für die Werbeabteilung einen

literarisch interessierten Ingenieur
oder Techniker

Sein Aufgabengebiet soll die Vorbereitung und Zusammenstellung technischer Texte für Publikationen und die Durchführung von Textkorrekturen für Prospekte und andere Werbemittel umfassen.

für die Kundendienstwerkstatt und das Prüffeld

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir weitgehend behilflich.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung. Zur Kontaktaufnahme genügt ein kurzes handschriftliches Anschreiben.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
3200 HILDESHEIM POSTFACH

Der
HESSISCHE RUNDFUNK
sucht einen
INGENIEUR o. DIPLOM-INGENIEUR

als Leiter einer großen Sendestation in Nordhessen. Erfahrungen auf dem Gebiet der Sendertechnik - Hörfunk und Fernsehen - sind erforderlich. Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir an die Personaldirektion des HESSISCHEN RUNDFUNKS, Frankfurt/Main 1, Postfach 3249 zu richten.

Rundfunk-Fernsehtechniker oder Elektroniker

für interessante Tätigkeit auf elektro-medizinischem Gebiet gesucht (Service und Versuchsbau).
Wir bieten: 5-Tage-Woche und leistungsgerechte Bezahlung. – Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

FA. ING. LUDWIG BRUNNER
8 München 15, Schwanthalerstraße 10a, Tel. 552225

ELEKTRONIK-NAVIGATION Freiburg/Schwarzwald

Für unser hochmodernes Zweigwerk, das in seiner Art auf dem Gebiet der Fertigung hochwertiger elektronischer Navigationsgeräte einzig in Europa ist, suchen wir mehrere bestqualifizierte

TECHNIKER

Aufgabengebiet: Durchführung von Prüfungen und Messungen von Geräten der Luftfahrt-Navigation, mit Hilfe hochentwickelter elektronischer Anlagen.

Voraussetzungen: Absolvierung einer staatlich anerkannten Techniker-Schule, einige Jahre Praxis in der Rundfunk- oder Fernsehindustrie oder in einer branchenähnlichen Industrie, absolute Beherrschung der theoretischen Grundlagen der modernen Elektronik. Von Vorteil wären englische Sprachkenntnisse.

Wir bieten: Ein sehr interessantes, weitgehend selbständiges und entwicklungsfähiges Aufgabenfeld in einer landschaftlich und klimatisch bevorzugten und kulturell sehr regen Universitätsstadt. Unsere Vertragsbedingungen entsprechen den hohen Anforderungen.

Wir danken Ihnen im voraus für die Zusendung Ihrer vollständigen Bewerbungsunterlagen.

Hellige

Personalabteilung
Fritz Hellige & Co. GMBH
78 Freiburg/Breisgau
Werk II
Lörracher Straße

BLAUPUNKT

Für einen Kunden in einer Kleinstadt in Mittelfinnland suchen wir einen tüchtigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Es handelt sich um eine Dauerstellung. Eine entsprechende Wohnung würde zur Verfügung gestellt.

Bewerbungen bitten wir an folgende Anschrift zu richten:

Blaupunkt

RADIOTUKKU OY
Erottajankatu 15-17
Helsinki/Finnland

INFRATAM

Fernsehzuschauer-Forschung, 633 Wetzlar, Buderuspl. 1

bittet

Fernsehtechniker mit überdurchschnittlichen Erfahrungen und Kenntnissen im Service um Kurzbewerbung für interessante Tätigkeit. Besitz eines Führerscheins und die Bereitschaft, in Bayern oder Baden-Württemberg zu reisen, sind unbedingt erforderlich.

Für unsere technischen Kundendienst-Zentralstellen im Bundesgebiet suchen wir

Kundendienst-Leiter

möglichst Ingenieur oder Meister mit kaufmännischen Kenntnissen.

Die Positionen werden gut dotiert.

Bitte bewerben Sie sich mit allen erforderlichen Unterlagen bei

GROSSVERSANDHAUS QUELLE

851 Fürth · Personalabt. · Hornschuchpromenade 11

für die Laboratorien qualifizierte

INGENIEURE und TECHNIKER

mit Erfahrung in der Impulstechnik für die Entwicklung von Fernsehgeräten.

Wir bieten eine interessante, ausbaufähige Tätigkeit und bei Eignung einen weitgehend selbständigen Aufgabenbereich in gut eingerichteten Labors. Jüngeren Bewerbern geben wir Gelegenheit zur Einarbeitung.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften an

WEGA - RADIO GmbH

7012 Fellbach bei Stuttgart, Postfach 390, Telefon 581651

Für die im Bau befindliche **Rehabilitations-Einrichtung** werden zum 1. Februar 1964 gesucht:

1 Ausbildungsmeister oder -ingenieur und 1 Ausbildungsassistent (Lehrgeselle)
für die Werkstatt Rundfunk- und Fernsehtechnik

1 Ausbildungsmeister oder -ingenieur und 1 Ausbildungsassistent (Lehrgeselle)
für die Werkstatt Elektromechanik.

Bezahlung nach Haustarif, der dem Bundesangestelltentarif entspricht. Einstellung der Ausbildungsmeister nach Vergütungsgruppe IV b, der Lehrgesellen nach Vergütungsgruppe VII. Für auswärtige Bewerber kann Wohnung beschafft werden.

„Friedehorst" Vereinigte Anstalten der Inneren Mission e.V.
282 Bremen-Lesum

---

in herrlicher Voralpenlandschaft in Nähe des Chiemsees gelegen, suchen:

für vielseitige konstruktive Aufgaben des Fernseh- und Rundfunkgerätesektors

Konstrukteure und Detail-Konstrukteure

sowie für Schaltbilder und gedruckte Schaltungen

Technische Zeichner(in)

Wir bieten:
Freie Entfaltungsmöglichkeit als selbständige Bearbeiter, Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften richten Sie an

KÖRTING RADIO WERKE GMBH
8211 GRASSAU (Chiemgau)

Graetz

RADIO·FERNSEHEN
DIKTIERGERÄTE

Wir suchen für unser neu errichtetes **Rundfunkwerk Dortmund-Lindenhorst** und für das moderne **Fernsehwerk Bochum-Riemke**

MEISTER

für alle Sparten der nach neuzeitlichen Gesichtspunkten ausgerichteten Fertigung.

Fachkräften, die z. Z. als Stellvertreter tätig sind, wird Gelegenheit geboten, sich in eine Meisterposition einzuarbeiten.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Interessenten werden gebeten, ihre Bewerbungsunterlagen (Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild) einzusenden an

GRAETZ KG Personalabteilung
599 Altena (Westf.), Postfach 57

Modernes Spezial-Geschäft sucht erfahrenen

Radio-Fernsehtechniker oder -Meister

Wir bieten: Bei Eignung angen. Dauerstellung u. gutes Gehalt. Wohnung im neuen Geschäftshaus (2½ Zimmer mit Bad) kann sofort bezogen werden. 5-Tage-Woche, Übernahme ins Angestelltenverhältnis.

RADIO-HERRMANN
56 Wuppertal-Cronenberg, Hauptstraße 66, Telefon 71 01 06

Perfekter
Rundfunk-Fernsehtechniker
in Dauerstellung für sofort oder später gesucht (Nähe Basel). Bewerbung unter Nr. 3024 L erbeten.

Erfahrener
Fernseh-Techniker oder Meister
an selbständiges Arbeiten gewöhnt, von angesehenem Wiesbadener Fachgeschäft gesucht.

Angebote mit Unterlagen und Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 3008 R

Wir suchen für etwa einjährige Auslandstätigkeit (Mittl. Osten) einen
versierten Fernsehtechniker
mit engl. Sprachkenntnissen.
Schriftliche Bewerbungen erbeten unter Nummer 3032 W

Radio-Fernseh-Elektro-Großunternehmen
sucht möglichst per sofort:
1 RADIO-FERNSEH-TECHNIKERMEISTER
Wir bieten:
Großzügige Gehaltsregelung, Umsatzbeteiligung, angenehmes Betriebsklima, Dauerstellung, 3-Zimmer-Neubau-Wohnung steht zur Verfügung.
Bewerbungen m. den übl. Unterlagen u. Nr. 3026 N

Schweizer Radio- und Fernseh-Fachgeschäft am Bodensee sucht fachlich ausgewiesenen
Radio- u. Fernseh-Spezialisten
für Werkstatt und Außendienst, zu baldmöglichstem Eintritt. Wir bieten sehr gute Bezahlung bei neuzeitlichen Arbeitsbedingungen. Einsatzfreudige Fachleute, die Wert auf eine ausbaufähige Dauerstelle legen, senden Eilofferten mit Bild unter Nr. 3031 V

Junger zuverlässiger
Rundfunk- und Fernsehtechniker
zum 1. 12. 63 oder später gesucht. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

BRUNO WOSCHNIAK u. SOHN
224 Heide i. H., Gr. Wester Straße 7, Telefon 2204

Für meine Rundfunk- und FS-Werkstatt benötige ich für sofort oder später
einen erfahrenen Meister
Gehalt nach Vereinbarung, Dauerstellung, Wohnung kann, falls erforderlich, gestellt werden.

Elektrohaus Peter Wiehlpütz
5201 Siegburg-Mülldorf, Bonner Str. 80, Ruf 2524

Nach Berlin!

Junger Radio- und Fernsehtechniker möchte sich nach West-Berlin verändern, per 1. Jan. 1964.

Selbständiges Arbeiten in einem großen Einzelhandelsunternehmen wird bevorzugt.

Angebote unter Nr. 3038 E erbeten an den Verlag.

Radio- und Fernsehtechnikermeister

29 Jahre, verh., Meisterschule Karlsruhe (gute Zeugnisse), 11jähr. Praxis, ungekündigt, sucht neuen Wirkungskreis als Werkstattleiter oder Geschäftsführer. Evtl. tätige Teilhaberschaft oder Geschäftsübernahme je nach Bedingung. Angenehm Nordrh.-Westf., bes. Niederbergischer Kreis.
Offerten bitte unter 3035 A an die Funkschau.

Kostenrechner

z. Z. Leiter der Betriebsbuchhaltung in ungekündigter Stellung, sucht verantwortlichen Wirkungskreis (auch als Entlastung des Chefs und für Rationalisierungsaufgaben). Organisationstalent, technisches Einfühlungsvermögen, persönliche Initiative. — Zuschriften erbeten unter Nr. 3056 B

Fernsehtechniker

24, ledig, Führerschein, mittlere Reife, mit allen vorkommenden Arbeiten vertraut, sucht Stellung als Werkstattleiter in kleinem oder mittlerem Betrieb im In- oder Ausland.

Angebote unter Nr. 3055 A an den Franzis-Verlag.

Junger techn. Kaufmann
sucht Stelle im Kundendienst eines FS-Rundfunkfachgeschäftes. Kenntnisse im Antennenbau und kleinere Reparaturen vorhanden. Angeb. u. Nr. 3036 B erbeten.

Elektrotechniker,
Elektromechaniker, 31 Jahre, verh. sucht Vertrauensstellung als Leiter einer Fertigungswerkstatt. Langjährige Erfahrung im Bau elektronischer Geräte. Angeb. unter 3037 D

Radio- und Fernsehtechniker

Geselle, 25 Jhr., verh., 1 Kind, Abitur, 8 Semester Physik (Universität), Führerschein 3, wünscht sich zu verändern. Als Ia-Fachkraft mit besten Referenzen suche ich Dauerstellung und selbständiges Arbeiten in solidem Fachgeschäft im südd. Raum. 2½-Zimmerwohnung Bedingung. Freundliche Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 3034 Z

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

KAUFEN
Rest- u. Lagerposten Radio-Fernseh-KW-Material - Röhren sowie Radio-Fernseh-Elektrogeräte
gegen Kasse.

TEKA
8450 Amberg/Opf.

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–).

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

2 FS-HF-Techniker (30 u. 27 J.), verh., such. neuen Wirkungskr. Wohng. angen. Zuschr. u. Nr. 3052 W

Techn. Beamter, HF-Technik. (Dipl.), Spez.-Kenntn. in Sende-Empf.-Anl. und Transistor-Techn., sucht im Raum Flensburg, zun. nebenberufl., techn. Vertr. o. dergl. PKW u. Werkst. vorh. Ang. u. Nr. 3047 P

Radio- u. Fernsehtechniker, 23 Jahre, led., engl. Sprachkenntnisse, Führerschein Kl. III, 2 J. Radar-Op. b. d. BWehr, sucht neuen Aufgabenbereich (möglichst Elektronik). Angeb. unt. Nr. 3042 J

Fernsehtechniker für Service-Betrieb u. Antennenbau, m. Führersch. Kl. 3, für sofort nach München gesucht. Zuschriften unt. Nr. 3043 K

Radiotechniker, 20 Jahre, mit abgeleistet. Wehrd., Führerschein, gute Zeugnisse, sucht Stellung in Österreich oder Bundesrepubl. Evtl. Zimmervermittlg. Ang. u. Nr. 3044 L

VERKAUFE

Converter TV u. andere Artikel liefere günstig. C. C. E., Milano/Italia, Viale Lombardia, 32

Cartavox Schallkarten-Schneidgerät, betriebsbereit, mit Mikrofon, DM 400.–. Postfach 940, Braunschweig

Philips - Kondensatormikrofon, komplett gegen Höchstgebot zu verkaufen. Zuschr. u. Nr. 3048 R

Electr. Orgel, 2 Man., Ped., 8-W-Verst., 16-, 8-, 4-, 2-Fuß; Kontakte müssen erneuert werden, DM 1000.–. Postfach 940, Braunschweig

Verkaufe Marine - Teleskop, 20 – 40 – 60 × 60 Ø, mit großem Holzstativ. Suche Kurzwellenempfänger 1,4–30 MHz. Zuschr. unter Nr. 3050 T

Dual-Stereo-Wechsler 1006 AM, Magnetsystem, Teak-Konsole. Flößer, Bensheim, Wilhelmstr. 39

Gelegenheit! Gegen Gebot abzugeben: Empfänger EK 3/5,9 – 18 MHz, 9 × P 2000, UKWE e (10 m), KWE a, Sender: 30 WS a (80 m), 150 W, 10 WS c (10 m), S h (80 m), 10 - W - Batterie, BC 457 (80 m), BC 457 (40 m), Umformer 12 = zu 220 V, Ws 500 W, Netzteil in Leistnergehäuse: 800 V / 300 mA, 450 V / 120 mA, 200 V stab. 12,6 / 6 V Heizung. Alle Geräte Originalzustand, betriebsbereit, Tel. 07191/7480 od. Zuschr. unt. Nr. 3053 X

Neuw. Trans.-Wechselsprechanlage m. 3 Nebenstell., kompl., statt 645.– n. 445.–, Diktierger. zugl. Tel.-Verstärker m. allem Zubehör st. 683.– 450.–, sofort NN zu verkaufen. Nachr. L. H. 8958 Füssen, Postf. 113

Telefunken - Allwellen - Empfänger E 103 **(Doppelsuper),** 100 kHz – 30 MHz in 5 Bereichen, S-Meter, Spulenrevolver, Bandbr.-Reglg. in 4 Stufen, Vollnetz **DM 950.–** zu verk. Zuschr. unt. Nr. 3040 G

Verk. Märklin-Eisenbahn, Neuwert 1 250.– DM, gut erhalten. Angebote unter Nr. 3046 N

Einige Studiomagnetbandmaschinen Mono, Stereo, gebraucht, generalüberholt, preiswert zu verkaufen. Anfragen unter Nr. 3017 D

SUCHE

ITALIEN. Importeur, eig. Rechnung, übernimmt lukrative Artikel. Alleinvertrieb. C. C. E., Milano, Viale Lombardia, 32

ITALIEN. Vertreter, Zentralbüro, gute Verbindungen, sucht neue Artikel zwecks Alleinvertrieb. C. C. E., Milano, Viale Lombardia, 32

ITALIEN. Plattenspieler, Phono-, Radio- und Elektron-Teile kaufe eigene Rechnung. C. C. E., Milano, Viale Lombardia, 32

Heathkit - KW - Empfänger „Mohican", Weitzig, Bremen, Boßdorfstr. 10

Suche Meß- und Prüfgeräte. Angeb. u. Nr. 3018 E

Breitband-Oszillograf, Sinus-Rechteck-Gen., elek. Schalter und andere Geräte dieses Gebietes. U. Rall, 7273 Ebhausen

FS-Wobbler auch ohne UHF evtl. reparaturbedürftig zu kaufen gesucht. Ang. u. Nr. 3049 S

2 Fassungen für LB 1 mit Mu-Metallabschirmg. gesucht. Ang. u. Nr. 3045 M

Philips - Nicolette 1963. Angeb. unt. Nr. 3039 F

VERSCHIEDENES

Führendes Radio-, Fernseh- und Musikgeschäft in westd. Industriestadt, Ums. ca. 500 000 DM, beste Geschäftslage – Reparaturwerkstatt, zu verpachten, auch auf Rentenbasis oder zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 3054 Z

Wer baut deutsche Fernschreibmaschinen m. engl. Tastatur für postalisch zugelassene Verwendung um? Zuschriften unter Nr. 3041 H

COLLINS RADIO COMPANY GmbH

Postamt Flughafen, Frankfurt/Main

has immediate requirements for

FIELD SERVICE ENGINEERS

Microwave
Avionics
Ground Communications

ELECTRONIC TECHNICIANS

We offer

- Employment with German Subsidiary of a leading American Electronics Company
- Opportunity to become familiar with the latest designs of Airborne Navigation and Communications Equipment
- Opportunity to become familiar with the latest designs of Amateur, Ground Communications and Data Processing Equipment

We require

- A sound Knowledge of Electronics
- Fluent English for Field Service Engineers
- Basics of the English Language for Technicians

Write now giving your qualifications and earliest starting date

Für unsere
Kundendienst-Werkstatt
suchen wir einen

FERNSEHTECHNIKER

Für diese verantwortungsvolle Position stellen wir uns einen tüchtigen Fachmann mit fundiertem Wissen und Berufserfahrung vor, der in der Lage sein sollte, sämtliche Reparaturen an Radio- und Fernsehgeräten selbständig durchzuführen.
Wir bieten Ihnen ein interessantes Betätigungsfeld, gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima und viele soziale Leistungen.
Wir bitten um persönliche Vorstellung in unserem Personalbüro oder um schriftliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen.

Anker
KAUFSTÄTTE
HEIDELBERG GMBH

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Wir sind ein führendes Unternehmen der Nachrichtentechnik mit über 30000 Mitarbeitern in der Bundesrepublik und in West-Berlin.

Unser Werk in Pforzheim stellt Rundfunk- und Fernsehgeräte nach modernsten Fertigungsmethoden her.

Wir suchen für Tätigkeiten im **Kundendienst** und in den **Prüffeldern**

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

Wenn Sie die Absicht haben, etwas Neues hinzuzulernen oder in einem eingearbeiteten Team saubere und gut bewertete Arbeiten auszuführen, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Wir werden Sie leistungsgerecht bezahlen und Ihre Übersiedlung nach Pforzheim bestmöglich zu regeln versuchen.

Ein kurzes Bewerbungsschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Tätigkeitsnachweis und, sofern vorhanden, einem Lichtbild genügen als erste Bewerbungsunterlage.

Richten Sie bitte die Unterlagen an die Personalabteilung des Geschäftsbereiches Rundfunk-Fernsehen-Phono, 753 Pforzheim, Östliche 132

Sofern Sie in unserer SCHAUB-LORENZ-Geschäftsstelle in **München** als

Rundfunkmechaniker oder Rundfunktechniker

(Kenntnisse auf dem Gebiet der Transistortechnik erforderlich)

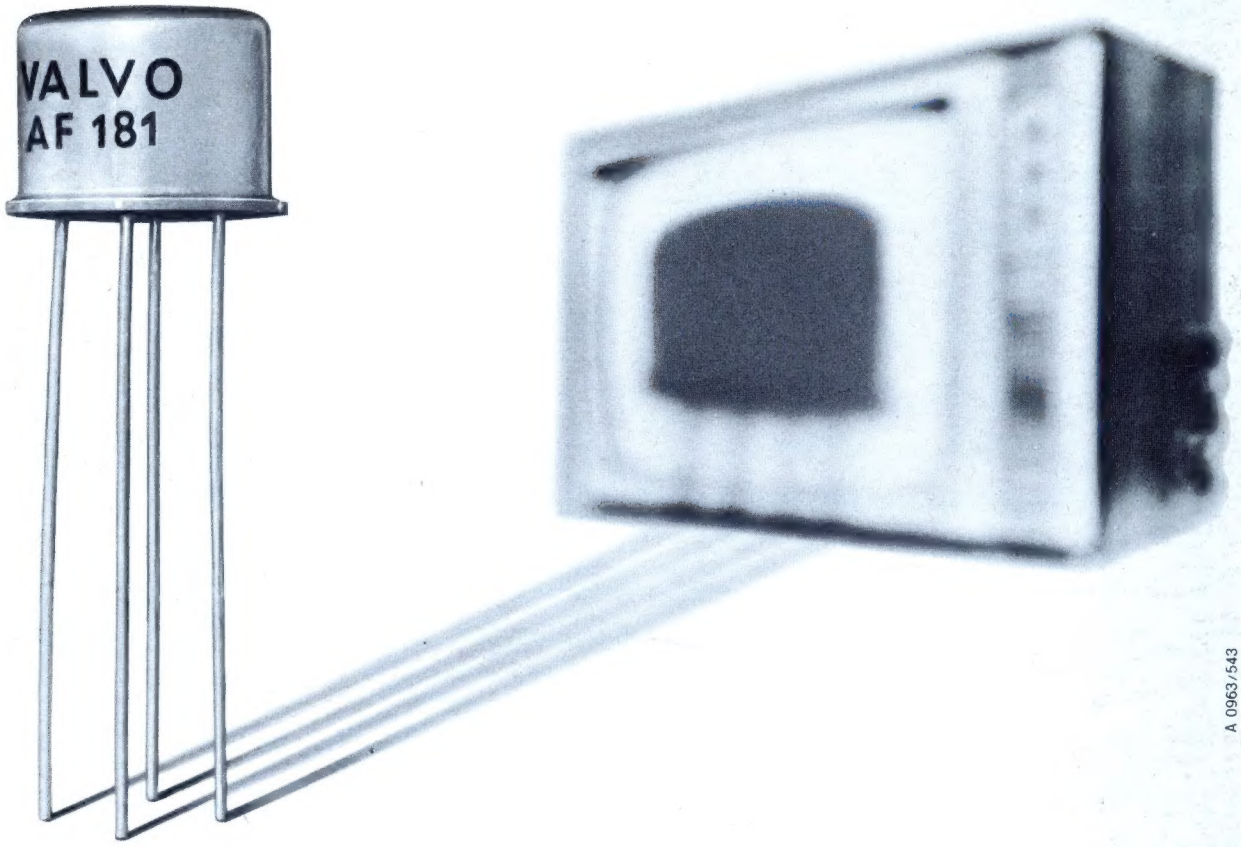
im Kundendienst mitzuarbeiten wünschen, dann schreiben Sie bitte direkt an die SCHAUB-LORENZ-Geschäftsstelle, 8 München, Pettenkofer Str. 23

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

AF 181



A 0963/543

Germanium-Transistor für geregelte Fernseh-ZF-Stufen

Bei Fernseh-ZF-Verstärkern können gute Regeleigenschaften mit aufwärtsgeregelten ersten ZF-Transistoren erreicht werden. Hierbei wird die Abnahme der Verstärkung mit zunehmendem Emitterstrom ausgenutzt.
Mit dem diffusionslegierten Germanium-HF-Typ VALVO AF 181 gibt es erstmalig in Deutschland einen Transistor, der für die Aufwärtsregelung bei 35 MHz entwickelt wurde. Die Vorteile dieser Regelung bestehen vor allem in einem großen Aussteuerbereich. Der AF 181 ermöglicht eine Änderung der Stufenverstärkung von 50 dB. Die Durchlaßkurve weist bei Regelung nur geringe Verformungen auf.
Mit dem aufwärtsgeregelten AF 181 und zwei AF 121 in den weiteren Stufen kann man somit einen 3stufigen Fernseh-ZF-Verstärker hoher Qualität aufbauen. Die gesamte Leistungsverstärkung beträgt dabei 77 dB.

Empfohlener Arbeitspunkt

$-U_{CE} = 10\ \text{V} \quad I_E = 3\ \text{mA} \quad R_C + R_E = 510\ \Omega$

Betrag der Steilheit im Arbeitspunkt

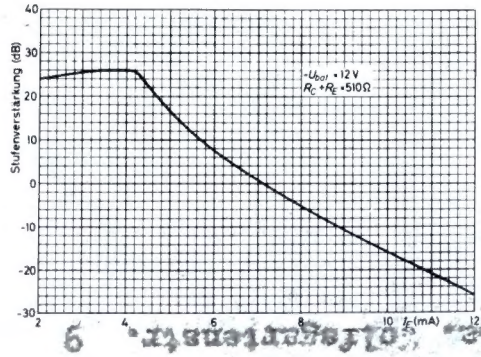
$|y_{21e}| = 73\ \text{mS}$

Rückwirkungskapazität bei $-U_{CE} = 10\ \text{V},\ I_E = 1\ \text{mA}$

$-C_{12e} = 0{,}4\ \text{pF}$

Wärmewiderstand

$K \leq 0{,}32\ \text{grd/mW}$



VALVO GMBH HAMBURG